

BIBLIOTHEK DES ARZTES.
EINE SAMMLUNG MEDICINISCHER LEHRBÜCHER
FÜR STUDIRENDE UND PRAKTIKER.

LEHRBUCH
DER *Pharmakotherapie*
PHARMAKOTHERAPIE

VON
PROFESSOR DR. RUDOLF KOBERT,
DIREKTOR DES PHARMAKOLOGISCHEN INSTITUTES ZU DORPAT.

Erste Hälfte.



STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1896.

Inhaltsverzeichnis.

Allgemeiner Teil.

	Seite
I. Ueber den Unterschied zwischen Heilung und Behandlung	3
II. Ueber die verschiedenen Arten der Behandlung	8
1. Suggestive Methoden	8
2. Diätetische Methoden	10
3. Physikalisch-mechanische Methoden	13
4. Arzneiliche Methoden	16
III. Begriffsbestimmung, Benennung und Geschichte der Pharmakotherapie	21
IV. Methoden des pharmakotherapeutischen Verfahrens und Wirkungs- weise der Mittel	29
V. Ueber Applikationsorte, Applikationsformen und Applikationsweisen	36
VI. Physiologisch-chemisches Verhalten; Resorption, Ausscheidung; Be- ziehungen zwischen Chemismus und Wirkung	40
VII. Ueber Apotheken, Pharmakopöen, Benennung und Verordnung der Mittel	49
1. Ueber Apotheken und Pharmakopöen	49
2. Das Wichtigste aus der Arzneiverordnungslehre	51
3. Maximaldosen-Tabelle	57
VIII. Einteilung der Mittel	60
A. Bakterielle Stoffe	60
B. Tierische Stoffe	60
1. Ganze Tiere und daraus gefertigte Präparate	60
2. Teile von Tieren und daraus gefertigte Präparate	61
3. Tierische Produkte und daraus gefertigte Präparate . . .	61
C. Pflanzliche Stoffe.	
1. Drogen und Rohprodukte des Pflanzenreiches	62
2. Chemisch reine aus Pflanzen gewonnene Stoffe	64
3. Galenische Präparate aus Pflanzen und Pflanzenteilen . .	65
4. Die wichtigsten pflanzlichen Drogen geordnet nach den natürlichen Familien des Pflanzenreiches	71
D. Mineralische und künstlich dargestellte unorganische und orga- nische Stoffe	80
1. Unorganische	80
2. Organische	80
IX. Gang der Untersuchung pharmakotherapeutischer Agenzien . . .	81
X. Was muss der Arzt thun, um der Wirkung seiner Mittel sicher zu sein?	83
XI. Darf der Pharmakotherapeut Scheinverordnungen geben?	86

Spezieller Teil.

Erste Abteilung: Pharmakotherapeutische Mittel ohne eigentliche pharmakologische Wirkung	89
I. Mechanika	89
1. Einsaugende	89
2. Schützende	92

Fortsetzung siehe 3. Seite des Umschlags!

Allgemeiner Teil.



I. Ueber den Unterschied zwischen Heilung und Behandlung.

Kein verderblicherer Irrtum kann dem jungen Mediziner beigebracht werden als der, dass „sanare“ und „curare“ gleichbedeutende Begriffe seien. Νόσων φύσεις ἰητροί; natura sanat, medicus curat; die Natur heilt, der Arzt behandelt nur; dieser schon den Urvätern der Medizin geläufige Satz ist in unserm selbstbewussten und für die Lehren der Geschichte der Medizin blinden Zeitalter in Gefahr, vergessen zu werden.

Die in Rede stehende Erörterung ist zum Verständnis der Pharmakotherapie unbedingt nötig, gleichgültig ob man auf vitalistischem oder auf materialistischem Standpunkte steht. Ich möchte mich ausdrücklich sowohl gegen die Annahme verwahren, durch das Gesagte Vitalismus predigen zu wollen, als gegen den Verdacht wehren, zur Zunft der sogenannten Naturdoktoren zu gehören. Es muss Sache einer besonderen Vorlesung sein, den Jünger unsrer Kunst in die geheimnisvollen Heilvorgänge einzuführen, welche bei kranken Menschen und Tieren sich tagtäglich vollziehen; hier können wir nur den Sinn der obigen Worte zu erklären und einige allgemeine Methoden, nach welchen die Natur die Heilung vor sich gehen lässt, kurz anzudeuten suchen. In der Sprache der Hippokratiker bedeutet „Natur“, griechisch φύσις, lateinisch natura, so viel als Organismus oder Lebens-thätigkeit des Organismus, und der oben angeführte griechische Satz, welcher thatsächlich der Hippokratischen Schriftensammlung entnommen ist, ist also so zu verstehen, dass der Organismus des Menschen bei Krankheiten von selbst gewisse Heilvorgänge einleitet, welche zur Beseitigung der Krankheit führen können. Krankheiten sind eben nichts anderes als unter veränderten Bedingungen vor sich gehendes Leben, und in jedem lebenden Wesen besteht von Natur das Bestreben, diese veränderten Bedingungen wieder auszugleichen oder ihnen sonstwie gerecht zu werden. Dieses uns angeborene und uns oft unbewusste Bestreben, wieder zu möglichst normalen Organismen zu werden, bzw. solche zu bleiben, nannten die Alten mit Recht den „Selbstarzt“ des Organismus. Dieser ist bei jeder Heilung wesentlich mit beteiligt, ja oft kommt sie nur durch ihn zu stande. Curare, kurieren heisst Sorge tragen, dass der Heilprozess der Natur bequem ablaufen kann. So geben wir bei Bleichsucht ein gut resorbierbares Eisenpräparat, und der unkritische junge Arzt bildet sich ein, wenn sich ihm die Patientin nach einigen Wochen geheilt vorstellt, er habe sie geheilt. In Wahrheit ist dies eine ebensolche Uebertreibung, wie wenn der Handlanger, der zum Bau eines Domes unbehauene Steine angekart hat, nach Vollendung des herrlichen Gebäudes behaupten wollte, er habe den Dom gebaut. Der Arzt hat nur das Ankarren des Rohmaterials, in unserm Falle also des Eisens, in den Magen besorgt; das Weiterschaffen desselben vom Magen aus durch den Darm, durch die Chylusgefäße und Blutgefäße in die blutbildenden Organe und die dort rastlos vor sich gehende Umformung in lebendige Bausteine des Organismus und die

Einfügung derselben an die richtige Stelle hat nicht der Arzt vollführt, sondern die „Natur“. Der Arzt beseitigt oder verhindert durch die antiseptische Wundbehandlung die Eiterung einer infizierten Wunde; aber das Verkleben der Wunde, also die Heilung, besorgt die Natur. Der Arzt schneidet die Geschwulst aus irgend einem Organ und schädigt es durch sein rohes Messer noch viel mehr als die Geschwulst es gethan hatte; aber das Verheilen und das Wieder-funktionsfähigwerden des Organs besorgt die „Natur“. Der Arzt richtet bei einer subkutanen Fraktur die verschobenen Knochenstücke wieder so, wie sie vor dem Zerbrechen lagen; aber das Aneinanderheilen derselben besorgt nicht er, sondern die „Natur“. Der Arzt tötet durch „sein“ oder richtiger durch das vom Chinabaum gebildete Chinin die Malaria Parasiten ab; aber die durch die Malaria gesetzte schwere Schädigung der verschiedensten Organe beseitigt die „Natur“; er darf höchstens als Handlanger appetitmachende Tropfen oder Eisen dazu reichen. Bei Typhus, Pneumonie, Masern, Scharlach und vielen andern Krankheiten weiss unsre Schulweisheit zur Zeit überhaupt noch kaum, wie wir der Natur mit unsrer Hilfe entgegenkommen sollen.

Doch genug der Beispiele! Der in die klinischen Semester kommende junge Mediziner muss — das soll das Angeführte darthun — darauf aufmerksam gemacht werden, dass unsrer Wissenschaft der Name Heilkunde nicht deshalb zukommt, weil wir im wahren Sinne des Wortes direkt heilen, sondern nur, weil wir die Heilvorgänge der Natur, wenn wir sie vorher eifrig studiert haben, im gegebenen Falle, 1. falls sie schlummern, wachzurufen, bzw. falls sie zu schwach sind, anzuregen, 2. falls sie zu stark sind, abzuschwächen, 3. unter allen Umständen die die Heilung unterstützenden Stoffe der Aussenwelt zuzuführen im stande sind.

Woher kommen aber die Zustände, welche uns zu kurativen Eingriffen nötigen?

Schon den Urmenschen der Steinzeit haben Krankheiten heimgesucht. Als Ursachen derselben, welche bis auf den heutigen Tag sich nicht verändert haben, sind folgende anzuführen:

1. Die verschiedensten Formen von Trauma, welche Unglücksfälle sowie der fortwährende Kampf ums Dasein mit andern Menschen und wilden Tieren mit sich brachten. Nicht selten blieben bei diesen Verletzungen Fremdkörper und Schmutz zurück.

2. Innere und äussere makroskopische und mikroskopische Parasiten, deren Zahl bei Genuss ungekochter Nahrungsmittel und beim Mangel von Kleidung Legion war.

3. Vergiftungen durch Giftpflanzen, giftige Tiere, verdorbene Nahrungsmittel, Einatmen schädlicher Gase und Dämpfe etc.

4. Unnaturgemässe Lebensweise, d. h.: a) verkehrte Verschönerungs- und Verunstaltungsversuche am eigenen Leibe und an dem der Kinder, Weiber und Untergebenen; b) Aufenthalt in ungesunden Orten (z. B. feuchten Höhlen) und Klimaten; c) zu mangelhafte, zu reichliche oder unpassend zusammengesetzte Nahrung; d) Nichtgebrauch, falscher Gebrauch oder zu starker Gebrauch einzelner Organe.

5. Hereditäre Belastung mit Mängeln und Krankheiten, die von den Vorfahren ererbt sind.

Durch diese krankmachenden Umstände wäre die Menschheit schon vor Jahrtausenden zu Grunde gegangen, falls die Natur nicht auf verschiedene Weise als Selbstarzt Selbstheilung herbeizuführen vermocht hätte und noch vermöchte.

1. Heilung durch Regeneration ganzer verloren gegangener Glieder sehen wir in der Wirbeltierreihe jetzt nur noch bei jungen Amphibien und Reptilien; bei höheren Wirbeltieren und dem Menschen werden in Wunden und bei Krankheiten durch den Akt der sogenannten Entzündung, durch Ausbildung

eines Kollateralkreislaufes etc. nur einzelne Gewebe regeneriert, namentlich das Bindegewebe. Besser sind wir bei den paarigen inneren Organen daran: der Verlust einer Niere wird durch Hypertrophie der andern, der Verlust eines Hoden durch Hypertrophie des andern, der Schwund einer Leberhälfte durch Hypertrophie der andern ausgeglichen; selbst eine Gehirnhälfte vermag die Funktion der andern zu übernehmen. Ja man kann noch einen Schritt weiter gehen und sagen, dass für den Verlust eines unpaaren Organes oder beider Teile eines paarigen ein andres analoges Organ, so gut es eben möglich ist, eintritt. So wird die Funktion der exstirpierten Milz von den Lymphdrüsen und dem Knochenmark, die des exstirpierten Magens vom Darm und die der erkrankten Nieren zum Teil von der Haut übernommen; beim Blinden erlangt das Gefühl der Fingerspitzen und das Gehör eine besonders hohe Ausbildung; der der Arme Beraubte lernt mit den Füßen Handierungen verrichten, ja selbst schreiben. Man hat dies wohl so ausgedrückt, dass man sagte: jeder Organismus besitzt von Natur eine gewisse Menge von Lebensenergie, deren Aeusserungen sich vielfach gegenseitig ersetzen und vertreten können. Fr. Bachmann hat 1894 diese Thatsache als das „Gesetz der Aequivalenz und der Compensation aller Aeusserungen der Lebensenergie“ bezeichnet.

2. Heilung, beruhend auf Steigerung der Leistungsfähigkeit eines Organs durch Uebung. Fast alle Organe können, falls es für die Fortexistenz und die Gesundheit des Organismus notwendig ist, durch Uebung in ihrer Leistungsfähigkeit gesteigert werden, und dadurch kann unter Umständen eine Naturheilung zu stande kommen. Das Wesen dieser Heilung berührt sich oft mit dem vorhin ausgesprochenen Gesetze.

3. Heilung durch Beseitigung eines eingedrungenen und hier störend wirkenden Fremdkörpers a) durch Abkapselung in eine bindegewebige Umhüllung; b) durch Ausstossung desselben in toto durch eitrige Einschmelzung der darüber gelegenen Teile der Körperbedeckung (die eitrige Einschmelzung kann aseptisch verlaufen); c) durch langsame Annagung oder Auflösung desselben durch Osteoklasten (bei Knochensplittern) und Phagocyten.

4. Heilung durch Abtötung eines zum Organismus gehörigen, aber aus dem Zusammenhang gerissenen oder unbrauchbar gewordenen Organstückchens. Das abgestorbene Stückchen wird dann ganz wie ein Fremdkörper behandelt, d. h. er wird entweder verkalkt und eingekapselt oder in toto auf dem Wege des eitrigen Durchbruches nach aussen entleert, oder es wird durch weisse Blutkörperchen langsam resorbiert; genug, es findet eine völlige Analogie mit dem unter 3 Gesagten statt. In einzelnen Fällen kann ein ganzes Organ vom Organismus als zur Not entbehrlich der Atrophie überlassen oder gar nicht entwickelt werden, um dadurch lebenswichtigere erhalten zu können. Bekannt ist in dieser Hinsicht z. B. die Atrophie der Geschlechtsteile und der Brustdrüsen bei Herzkranken. Die Natur handelt dabei nach dem sogenannten Kompensationsgesetz, welches Goethe und der ältere Geoffroy St. Hilaire fast gleichzeitig entdeckt haben, und welches der erstere in folgende Worte kleidet: „Die Natur ist oft genötigt auf der einen Seite zu ökonomisieren, um auf der andern mehr geben zu können.“

5. Heilung von Parasiten erfolgt, falls sie innerlich eingeführt worden sind, in vielen Fällen im Magen und zwar a) durch die antiseptische Wirkung der zum Teil aus dem Speichel stammenden, zum Teil auch im Magen mit dem Magensaft abgesonderten Rhodanwasserstoffsäure; b) durch die antiseptische Wirkung der freien Chlorwasserstoffsäure, die selbst bei der geringen Konzentration, wie sie im Magen vorhanden ist (0,2–0,4%) hinreicht, zahllose Arten z. B. von Mikroben abzutöten; c) durch die verdauende Wirkung von Pepsin bei Anwesenheit von Salzsäure, der alle echten Eiweissstoffe unterliegen. Im Blute können mikrobiische Parasiten unschädlich gemacht werden durch Alexine, Immunproteine und Antitoxine. Da wir auf diese Stoffe in einem späteren Kapitel eingehen werden, so wollen wir sie hier übergehen und uns mit dem ausdrücklichen Hinweise begnügen, dass diese Stoffe zu den uralten Heilpotenzen der Natur gehören, von uns kurzzeitigen Medizinern aber erst in den letzten Jahren gehörig gewürdigt worden sind. Heilung von Parasiten in inneren Organen kann erfolgen a) durch Phagocyten; b) durch Steigerung der Körpertemperatur auf eine den Parasiten schwächende oder abtötende Höhe; c) durch Stärkung der Vitalität der vom Parasiten bedrohten Zellgebiete oder,

wie man es auch wohl nennt, durch Steigerung des Geweb- oder Organ-tonus an der betreffenden Stelle. Auf der äusseren Haut kann sich diese Steigerung der Resistenz durch stärkere Verhornung aussprechen, wodurch das Eindringen von Parasiten natürlich erschwert wird; d) die schon beim Blute erwähnten Alexine und Antitoxine finden sich auch in den Gewebssäften und kommen daher auch den Organen zu gute.

6. Heilung von Giften erfolgt a) durch rasche Entleerung vor der Resorption durch Erbrechen und Durchfall; b) durch rasche Entleerung nach der Resorption durch die drüsigen Organe, d. h. durch die Nieren, die Schweissdrüsen, die Speicheldrüsen, die Drüsen des Magendarmkanales, die Leber; c) durch Umwandlung in einen ungiftigen Stoff vermittelt der Verdauungssäfte (bei eiweissartigen Giften), vermittelt Paarung, Spaltung, Verbrennung; d) durch Fixierung des gelösten Giftes als relativ unlösliche Verbindung oder Aufnahme derselben in Phagocyten; e) durch Gewöhnung an das Gift, falls es oft einwirkt; f) durch Immunisierung gegen das Gift infolge von Bildung eines Antigiftes.

7. Heilung durch eigenartige Regulierung der vegetativen und animalen Bedürfnisse und Funktionen. Die Natur treibt den Hirsch viele Meilen weit zu der Salzlache, welche ihm das seinem Stoffwechsel so nötige Kochsalz liefert, und von unsern Vorfahren wissen wir, dass sie um elender Salzquellen willen die wütendsten Kämpfe führten. Junge Kaninchen hören, wie Bunge noch vor kurzem dargethan hat, genau dann auf Milch zu trinken, wo ihnen zu ihrer Weiterentwicklung vegetabilische Kost nützlicher wird. Das wilde Tier, welches ein Bein gebrochen hat, hält dasselbe still und genau in der Lage, welche zu seiner Konsolidation die richtige ist. Der Australneger, der Feuerländer und andre Wilde hören bei akutem Magenkatarrh, wo ihnen Nahrungszufuhr schaden würde, von allein auf zu essen, oder sie greifen unbewusst zu Bittermitteln, bis sie wieder hergestellt sind; wo ihnen bei einer Krankheit Ruhe nötig ist, da legen sie sich still hin und geniessen einschläfernde Kost, und wo ihnen kräftige Bewegung nützt, da führen sie diese instinktiv aus und werden wieder gesund.

Dass die Stimme der Natur namentlich von uns zivilisierten Menschen sehr oft unterdrückt oder missverstanden wird, gebe ich zu; ja, wie weiter unten besprochen werden wird, bestreite ich selbst nicht, dass sie uns, wie die Verhältnisse jetzt liegen, unter Umständen falsch leitet; ich betone nur, dass sie da ist, jahrtausendlang als Heilfaktor mitgewirkt hat und bei den Tieren der Wildnis der einzige Arzt ist, welcher ihnen überhaupt hilft. An die obigen Methoden der Naturheilung muss jede vernünftige Form der Krankenbehandlung von seiten des Arztes anknüpfen. Jene aus dem Auge zu verlieren hiesse den Kompass wegwerfen auf dem Meere der Krankheiten.

Ja, wenn die „Natur“ aber alles heilt, ist dann der Pharmakotherapeut und der Arzt überhaupt noch nötig? Ist er nicht vielmehr überflüssig oder gar schädlich? So berechtigt diese Frage nach allem Obigen scheint, so ist sie dennoch dahin zu beantworten, dass der Arzt und seine pharmakotherapeutischen Mittel keineswegs schädlich oder auch nur überflüssig sind, denn die „Natur“ schiesst heutzutage teils bei ihren Heilbestrebungen sehr oft über das Ziel hinaus, teils bleibt sie dahinter zurück, teils arbeitet sie zu langsam oder zu schmerzhaft. Ob sie vor undenklichen Zeiten leistungsfähiger gewesen ist, wissen wir nicht, doch lässt es sich vermuten. Zu Zeiten der Griechen und Römer war der Stand der Dinge wohl schon ein ähnlicher wie heute; wissen wir doch, dass Asklepiades von Prusa den Hippokrates tadelte, weil er der heilenden Naturkraft zu viel überlassen habe, denn die „Natur“ heile nicht nur, sondern schade auch.

Die besten Beispiele für den Satz, dass das Heilbestreben der „Natur“ sowohl nützen als schaden kann, liefern das Fieber und die Entzündung.

Die Ansicht, dass das Fieber dem Menschen von Nutzen sein kann, lässt sich bis ins griechische Altertum zurück verfolgen. Rufus von Ephesus (um 150 nach Chr.) erklärte es geradezu für ein grosses Heilmittel, von dem zu wünschen wäre, dass man es künstlich erzeugen könne. Auch der grosse Kliniker Boerhaave sprach sich anderthalb Jahrtausende später in ähnlichem Sinne aus: „quid est febris? est naturae irritatae conamen ad expellendum stimulum inconsoetum“. Auch das ganze Mittelalter hatte das Fieber für segensreich gehalten, so dass die Einführung der fieberwidrig wirkenden Chinarinde auf den Widerstand sehr vieler Aerzte stiess. Wie stehen wir nun zur Fieberfrage? „Spielt eine Einrichtung im Haushalt organischer Wesen eine hervorragende Rolle, so können wir sicher sein, dass diese Einrichtung entweder für die Erhaltung des Individuums oder für die Spezies von wesentlicher Bedeutung ist.“ Diesen Satz des Darwinismus können wir auch aufs Fieber anwenden, für dessen Nützlichkeit folgende Einzelheiten beispielsweise vorgebracht werden können: 1. Bei der Septikämie verlaufen diejenigen Fälle am ungünstigsten, wo es nicht zu einer ordentlichen Entwicklung von Fieber kommt. 2. Bei Abdominaltyphus, Flecktyphus und andern Infektionskrankheiten kommt ohne Behandlung doch recht oft Heilung zu stande, an welcher das Fieber wohl mit beteiligt ist. 3. Die Syphilis wird bei gleichzeitigem Auftreten von akuten fieberhaften Krankheiten wie Typhus, Pneumonie, Scharlach, Masern, Erysipel, Gelenkrheumatismus etc. milder, so dass dieluetischen Exantheme schwinden und die Rachenulcerationen geringer werden, ja wie durch magische Kraft vernarben. 4. Infektionskrankheiten, welche aus irgend einem Grunde ohne Fieber verlaufen, zeigen keine rechte Tendenz zur Heilung. 5. Tuberkelbazillen wachsen bei 42° selbst bei dreiwöchentlicher Versuchsdauer nicht mehr; Typhusbazillen wachsen bei dieser Temperatur zwar noch, aber weniger gut als bei niedrigerer; Milzbrandbazillen wachsen dabei zwar auch noch, verlieren aber nach und nach ihre Giftigkeit. Somit darf dem Fieber keineswegs aller Nutzen abgesprochen werden; aber in weitaus den meisten Fällen liegt die schädliche Wirkung desselben viel klarer zu Tage als die nützliche und führt zu grosser Mattigkeit und Abzehrung der Kranken, zu Abnahme der Blutalkalescenz, zu Degeneration lebenswichtiger Organe etc.

Für die Entzündung einschliesslich der Leukocytose liegen die Verhältnisse ganz ähnlich wie für das Fieber. Sehr oft verhütet die Entzündung den Brand, z. B. bei Frakturen. Auch für die Krotonölentzündung des Kaninchenohres lässt sich dies experimentell mit Sicherheit nachweisen. Die Trichinen werden in der Muskulatur durch Entzündungsvorgänge abgekapselt und dadurch unschädlich gemacht. Bei Masern, Scharlach etc. beseitigt die mit starker Leukocytose verbundene reaktive Entzündung nicht nur die Krankheitsursache d. h. die Mikroben, sondern sie hinterlässt sogar eine Immunität für Jahrzehnte, ja oft fürs ganze Leben. Die Wiedervereinigung der Knochenstücke bei Frakturen würde ohne entzündliche Reizung überhaupt nicht vor sich gehen und bei nicht zur Konsolidation gekommenen Knochenbrüchen erregt man daher absichtlich eine Entzündung. Gegenüber diesen nützlichen Wirkungen der Entzündung lässt sich aber auch vieles über die Mangelhaftigkeit und Unzweckmässigkeit derselben vorbringen. So ist der Beweis, dass die entzündliche Leukocytose bei allen mikrobischen Krankheiten eine bakterienfeindliche Rolle spiele, noch keineswegs erbracht. Metschnikow selbst, der Erfinder der Phagocytose, fand bei den Daphnien, dass die Leukocyten wohl die Sporen, aber nicht die stark proliferierenden Konidien besiegen können. Die todbringenden Milzbrandbazillen werden nur spärlich von den Leukocyten aufgenommen; das Gleiche gilt von der Spirochaete Obermeieri. Bei Mäuse-septikämie, Lepra und Tuberkulose des Menschen und der Tiere werden zwar reichlich bakterienhaltige Leukocyten gefunden, aber Heilung erfolgt nicht, sondern diese Krankheiten verlaufen maligne. Die Unzulänglichkeit der Entzündung wird ferner durch die verschiedensten Formen der chronischen Eiterung bewiesen, wo eine Spontanheilung fast nie erfolgt. Das Gleiche gilt für die Aktinomykose. Bei von Favus und von Trichophyton tonsurans befallenen Menschen treten zwar Entzündungen auf, aber diese führen weder zur Vernichtung der Parasiten noch auch nur zur mechanischen Hemmung der Weiterverbreitung derselben. Die Mangelhaftigkeit der Entzündungsvorgänge ist deshalb um so auffällender und unverständlicher, weil in andern Fällen umgekehrt die ohne unser Zutun, lediglich von der „Natur“ hervorgerufene Entzündung viel zu extensiv und intensiv ausfällt. Dies gilt namentlich von der Granulationsbildung und vom Kallus sowie von Exsudaten, die oft so gross werden, dass sie nie spontan wieder schwinden und die Existenz nicht nur des betreffenden Organes sondern des ganzen Organismus bedrohen.

Wir ersehen aus den angeführten Beispielen, dass Fieber und Entzündung Heilprozesse der „Natur“ sind, welche wir nicht entbehren können; aber beide Prozesse verlaufen nicht ohne Gefahr, werden manchmal zu stark und bleiben andre Male zu schwach, so dass sie fortdauernd vom Arzt kontrolliert und reguliert werden müssen, wenn ein gutes Ergebnis zu stande kommen soll. Ganz dasselbe gilt von allen andern Heilprozessen der „Natur“. Gerade diese Thätigkeit des Arztes nun ist das Kurieren, welches also mit Heilen nicht identisch ist, aber meist auch nicht entbehrt werden kann, wenn die von der „Natur“ angestrebte Heilung rasch, sicher und möglichst schmerzlos zu stande kommen soll.

II. Ueber die verschiedenen Arten der Behandlung.

Das aus dem Griechischen stammende Wort Therapie (von θεραπεύειν, bedienen) hat bei uns die Bedeutung Kurmethode (curatio) oder Behandlungsmethode. Solcher Methoden gibt es aber gar viele. Da dem jungen Mediziner erst nach einer Aufzählung und kurzen Besprechung derselben die Rolle der Pharmakotherapie ihnen gegenüber klar werden kann, so lasse ich hier eine wenn auch nur skizzenhafte Schilderung der wichtigsten therapeutischen Methoden folgen.

1. Suggestive Behandlungsmethoden.

Das spätlateinische Wort suggestio (von sub und gerere), Suggestion, bedeutet *Einflüsterung*. Im Sinne der Medizin ist „jemandem etwas suggerieren“ gleichbedeutend mit „jemandem die felsenfeste Ueberzeugung beibringen, dass dieses oder jenes sich genau so verhält, wie man ihm vorspricht“. Ob dies der Wahrheit entspricht oder nicht, ist dabei ganz gleichgültig. Wo es sich um Beseitigung einer Krankheit handelt, da besteht die Suggestion immer zuerst darin, dem Patienten den „heilenden Glauben“ beizubringen. Erst die letzten Jahrzehnte haben über allen Zweifel klargestellt, dass bei allen therapeutischen Methoden die Suggestion mitspielen kann, ja mitspielen muss. Es ist aber klar, dass der Patient um so leichter an den Arzt und seine Behandlungsmethode „glaubt“ und auf ihn um so eher sein ganzes Vertrauen und seine Hoffnung setzt, ein je grösserer Ruf dem Arzte vorhergeht, und einen je grösseren therapeutischen Apparat er in Bewegung setzt. Unter diesen zwei Voraussetzungen gelingt es selbst Menschen, welche von Medizin keine blasse Ahnung haben, Wunderkuren zu verrichten. Ja solche Wunderkuren kommen selbst ohne Arzt resp. ohne eine als Arzt auftretende Person vor, wenn der Patient eine therapeutische Methode, der ein recht grosser Ruf vorausgeht, auch ohne Zuthun anderer an sich anwendet. Man redet dann von Autosuggestion (αὐτός, selbst), da der Patient dabei in einer Person Suggestierender und Suggestierter ist. Leider beeinflusst die Autosuggestion auch uns Aerzte am Krankenbett oft genug und verleitet uns einen Heilerfolg von einem uns sehr angepriesenen Mittel da anzunehmen, wo ein solcher thatsächlich gar nicht vorhanden ist.

Unter den suggestiven Behandlungsmethoden ist eine der ältesten, nachweislich bis in die Steinzeit zurückreichende, die **sympathetische Behandlungsmethode**. Sympathiekuren (συμπάθεια, Mitempfindung) kommen zu stande durch den festen Glauben an die geheimnisvolle Heilkraft von Körpern, welche keine eigentlichen Heilmittel sind, aber mit der Krankheit in irgend einen, oft recht lockeren und unklaren, Zusammenhang gebracht werden. Unabhängig voneinander haben die Bewohner aller Erdteile ganz analoge Beziehungen dieser Art herausgefunden. Wir sind deshalb zu der Behauptung berechtigt, dass der Glaube an Sympathie allen Naturmenschen angeboren ist; ja bei vielen hat

selbst eine mehr als tausendjährige Kultur denselben noch nicht zum Schwinden bringen können. Ein Arzt, welcher mit dieser Thatsache in der Praxis nicht rechnet, macht eben seine Rechnung ohne den Wirt. Krankheiten, welche periodisch oder anfallsweise auftreten (Warzen, Epilepsie, Dysmenorrhöe), bringt die Sympathie mit dem Monde, Blutkrankheiten mit roten Naturprodukten (roten Blumen, roten Säften, roten Steinen), Gelbsucht mit gelben Naturprodukten in Verbindung. Ob diese Verbindung nun eine materielle oder nur eine gedachte ist, bleibt sich gleich. Im Mittelalter glaubte man, der Himmel habe wichtigen Arzneimitteln eine sogenannte Signatur aufgedrückt, an der man gleich erkennen könne, wozu sie zu gebrauchen seien, also Bluthilfsmitteln eine rote Farbe, Mitteln gegen Schlangenbiss die Farbe oder Gestalt einer Schlange, Mitteln gegen Geschlechtskrankheiten Hodengestalt etc. Die erst in neuester Zeit aufgekommene **spiritistische Behandlungsmethode** benutzt als sympathetisches Agens Geistererscheinungen, die einige Jahrzehnte vorher recht übliche aber natürlich auch jetzt noch benutzte **cölestische Heilmethode**, welche ihr Vorbild in der **inkubatorischen Behandlungsmethode** (incubatio, Tempelschlaf) der Alten hat, benutzt Heilige, Reliquien und andre religiöse Dinge als sympathetische Agenzien (Wunderkuren von Trier und von Lourdes) und ist keineswegs etwa auf die katholische Kirche beschränkt. Ueber ihre Stellung zur Medizin spricht sich Joh. Nep. von Ringseis in seinem System der Medizin (Regensburg 1841) recht deutlich aus: „Die Emanzipation der Medizin von Kirche, Kultus, Sakramenten und Sakramentalien gleicht völlig der Emanzipation der Muskeln von den Nerven. — Heilen ist Entsündigen; die Heilmittel, d. h. die Mittel der Entsündigung lehrt die Kirche.“ Ganz analog hat sich noch vor kurzem Pastor Bodelschwingh in Barmen ausgesprochen. Von der cölestischen Heilmethode ist nur ein Schritt bis zur **psychischen Therapie**, welche durch freundliche Zureden dem Kranken Mut und Hoffnung einflösst.

Weitaus die wichtigste suggestive Methode ist die **hypnotische Behandlungsmethode**. Unter Hypnose (von $\delta\pi\nu\omicron\varsigma$, Schlaf) verstehen wir einen veränderten Seelen- resp. Gehirnzustand, in welchen nach Forel nicht etwa nur geistig Schwache und Geisteskranke, sondern jeder Mensch entweder durch einen andern, den Hypnotiseur, oder sogar durch sich selbst (Autohypnose) versetzt werden kann, und in welchem sämtliche bekannte subjektive Erscheinungen der menschlichen Seelenthätigkeit und ein grosser Teil der objektiv bekannten Funktionen des **Nervensystems** willkürlich beeinflusst (hervorgehoben, aber auch verhindert) werden können. Der Einfluss der Hypnose erstreckt sich demnach auf motorische Erscheinungen (Lähmung, Steifigkeit, Bewegung, Handlung); auf sensible und sensorische (Schmerz, Anästhesie, Blindheit, Taubheit, Anosmie, positive und negative Hallucinationen); auf psychische d. h. durch Vorstellungen auslösbare Reflexe (Gähnen, Niesen, Erbrechen, Schluchzen); auf vasomotorische, sekretorische und exsudatorische Wirkungen (Menstruation, Pollution, Schweiss, Stuhl, Blutverteilung, Stigmata); auf Gefühle, Triebe, Gemütsaffekte; auf Denkvorgänge, Gedächtnis, Bewusstsein, Wille. Alle diese Erscheinungen können auch als posthypnotische, ja sogar zu einem von der hypnotischen Sitzung eventuell weit entfernten Termin (à échéance) veranlasst werden. Es kann die Erinnerung an die Vorgänge während der Hypnose ausgelöscht (Amnesie), aber auch Erinnerung an nie Erlebtes hervorgehoben werden (Erinnerungsfälschung). Als erste hypnotische Erscheinung wird meist zur Erleichterung der übrigen Schlaf erzeugt, doch kann man alles auch im vollen Wachen hervorrufen (Wachhypnose). — Zur Erklärung dieser Thatsachen existieren drei prinzipiell verschiedene Theorien. I. Die Schule der Telepathie (von $\tau\eta\lambda\epsilon$, in die Ferne und $\pi\acute{\alpha}\theta\omicron\varsigma$, Leiden), zu welcher wir auch den Mesmerismus und den tierischen Magnetismus rechnen, nimmt ein äusseres, unsichtbares und unbekanntes Agens (Fluidum) an, welches die Gedanken und Wünsche eines Menschen einem andern ohne Vermittelung der Sinnesorgane zum Kenntnis bringt (Heilsehen, Gedankenübertragung). Reichenbach nahm als solches das sogenannte Od an. Diese Theorie ist unbewiesen, unwissenschaftlich, erklärt nur den kleinsten Teil der hypnotischen Erscheinungen und gar nicht das Zwangsmässige derselben. II. Die somatische Schule Charcots oder der Salpêtrière nimmt ebenfalls ein äusseres Agens an ohne Vermittelung der psychischen Thätigkeit, allerdings in Gestalt bekannter elementarer Kräfte. Sie konstruiert drei verschiedene Stadien der Hypnose: Lethargie, Katalapsie (Starrsucht) und Somnambulismus, und will dieselbe erzeugen durch peripher-mechanische Reizungen (Fixation des Blickes, Streichungen, Einwirkung von Metallen und Magneten). Sie nimmt an, dass nur im Stadium des Somnambulismus

Eingebungen vermittelt der Sinnesorgane beizubringen sind, dass nur Hysterisch der Hypnose zugänglich sind und dass daher die Hypnose eine Neurose sei. Zu dieser Schule gehört auch Luys mit seiner angeblichen Fernwirkung der Arzneimittel (à distance) bei Ausschluss von Eingebungen; Dumontpallier, der besondere Vertreter der noch zu besprechenden Metallotherapie in Paris, und grösstenteils auch Heidenhain, der die Hypnose für eine Ausserfunktionssetzung der Rindenzentra hält. III. Die Schule von Nancy (Braid, Liébeault, Bernheim) nimmt die Erzeugung sämtlicher Erscheinungen der Hypnose durch Eingebung entsprechender Vorstellungen, also durch Suggestion, an. Zu dieser bekennt sich ganz und ausschliesslich auch Forel; er erklärt alle thatsächlichen Erfolge der Telepathie und der somatischen Schule für Wirkungen unbewusster Suggestionen und Autosuggestionen. Es kann nämlich eine erweckte Vorstellung volle hypnotische Wirkung entfalten und doch nur so kurz „im Spiegel des Bewusstseins“ erscheinen, dass sie sofort wieder verschwindet und durch das Gedächtnis nie wieder zurückgerufen werden kann. Forel, dem wir bei dieser Darstellung folgen, gibt folgenden Erklärungsversuch für die Hypnose: „Der Seelen- resp. Gehirnzustand ist dabei in der Weise verändert, dass die suggerierte Vorstellung den subjektiven Charakter der Wahrnehmung oder der Handlung resp. der Hemmung beider annimmt durch Dissociation der sonst organisch-associierten Gegenvorstellungen, d. h. durch Abschneidung des Einflusses der den bewussten Willen repräsentierenden Gehirnthätigkeit von den durch die Vorstellung gereizten oder gehemmten Zentren.“ Die motorischen Rindenzentra oder die Empfindungszentra oder die vasomotorischen, sekretorischen etc. Zentren resp. die bestimmte Affekte etc. erzeugenden Thätigkeitsketten werden durch die Vorstellung gereizt oder gehemmt und müssen zwangsmässig die bestimmte Funktion ausüben oder ausschalten, da der sonst regierende Einfluss der Haupthirnthätigkeit fehlt.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Hypnose schon seit Jahrtausenden zu Heilkuren benutzt worden ist. Nichtsdestoweniger sind die Ansichten über die faktischen therapeutischen Leistungen derselben zur Zeit noch keineswegs genügend geklärt. Verschwiegen darf ferner auch nicht bleiben, dass durch unrichtige Anwendung der Hypnose auch schon oft mehr geschadet als genützt worden ist.

2. Diätetische Behandlungsmethoden.

Ohne Berücksichtigung und Regelung der Lebensweise (*διαίτα*, Lebensweise) der Patienten bleibt unsere Therapie in sehr vielen Fällen unvollkommen. In Dorpat besteht deshalb seit alters die gute Einrichtung, dass der Mediziner, bevor er überhaupt Kliniken besuchen darf, eine mindestens vierstündige Vorlesung über Diätetik (bisher bei mir) hören und durch ein Examen seine Kenntnisse in derselben darlegen muss. Dass in Deutschland dies leider nicht der Fall ist, bedaure ich im Interesse der heranwachsenden Aerzte aufs lebhafteste. Ich kann hier auf den Inhalt dieser Vorlesung natürlich nicht eingehen. Unter den hierher gehörigen Methoden der Behandlung spielt die sogenannte **Physiatrie** oder **Naturheil-methode** (von φύσις, Natur und ιατρός, Arzt), betreffs deren ich zunächst auf das S. 3—6 Gesagte verweise, eine gewisse Rolle. Schon der alte Grieche Herodikos sagte, dass die Heilkunst nichts andres sei als die methodische Anleitung zum naturgemässen Leben. Dieser Meinung stimmen wir in gewissem Sinne natürlich bei. Die begeisterten Jünger der modernen Naturheilmethode unterscheiden sich aber in der Definierung dieses naturgemässen Lebens von uns ganz wesentlich. Sie fordern zum Teil als Rückkehr zur Natur die Wiedereinführung der Zustände der Urmenschen, d. h. sie verwerfen einen grossen Teil der Kleidung; sie fliehen die Wohnungen; sie essen ungekochte Speisen und erklären alle Genussmittel der Zivilisation für Gift. Die Vernünftigeren unter den Naturdoktoren gehen nicht so weit, aber doch verwerfen sie alle unsre Arzneimittel und heilen durch Körperübungen, Wasser (inwendig und äusserlich), Sonnenbäder und Luftatmung. Viele Naturdoktoren haben gar keine medizinische Bildung. So stammt z. B. das in Deutschland in Laienkreisen sehr verbreitete Buch „Dr. Airys Naturheilmethode“ von dem ehemaligen deutschen Strumpfwirker und in Amerika zum geriebenen Geschäftsmann gewordenen Ankerbausteinfabrikanten Richter. Die Behandlung mit Sonnenbädern nennt man **Heliotherapie** (von ἥλιος, Sonne); sie besteht darin, dass man sich möglichst entkleidet den Strahlen der Sonne aussetzt. Die neuer-

dings zum Zweck dieser Kur empfohlenen „Sonnen-Aether-Strahlapparate von Professor O. Korschelt“ haben nur die Bedeutung eines unverschämten Schwindels. Bei der Behandlung mit methodischen Atmungen, die man auch wohl **Aërotherapie** (von ἀήρ, Luft) oder **Atmiatrie** nennt (von ἀτμός, Dampf, Rauch und ἰατρός, Arzt), kommt es sowohl auf die Intensität der Atembewegungen als auf die Art der eingeatmeten Luft (Waldluft, Bergluft, Seeluft) an. Die wissenschaftliche Medizin hat diese Behandlungsmethode sich längst zu eigen gemacht; bei Patienten, welche man nicht, wie die **Klimatotherapie** es thut, in andre Gegenden und Klimate schicken kann, wendet sie Atmungen im Gaskabinett, sowie das Spirometer (spirare, atmen) an. Man kann mit Hilfe derselben die verschiedensten Arzneimitteln in Dampfform sowohl bei verdichteter als bei verdünnter Luft einatmen lassen; ja man kann sogar beides vereinigen und (z. B. bei Emphysem) verdichtete Luft einatmen und in verdünnte ausatmen lassen. Arzneisubstanzen, welche wohl gelöst aber nicht in Dampfform gebracht werden können, lässt man mit Hilfe eines Zerstäubungsapparates, den wir nach dem Vorgange der Engländer auch Spray (spray, Seeschaum, Flugwasser) nennen, in Form feinsten Tröpfchen einatmen.

Wir können die Besprechung der Naturheilmethode nicht beschliessen, ohne die **vegetarische Therapie** erwähnt zu haben. Die Vegetarier, welche sich selbst als „Verein für naturgemässe Lebensweise“ bezeichnen, glauben, dass ausschliesslicher Genuss von (Milch und) Pflanzenkost im Stande sei gewisse Krankheiten zu heilen und sehr viele zu verhüten. Richtig an dieser Lehre ist nur, dass ausschliessliche Fleischkost dem Menschen schadet; wir sind dem Bau unserer Verdauungsorgane zufolge auf gemischte Kost angewiesen. Unter ganz bestimmten Verhältnissen verordnen wir wohl einmal für kurze Zeit eine Milch-, Molken-, Trauben-, Erdbeer- oder Apfelsinenkur. Die Milchkur kommt bei geschwürigen Prozessen im Magen in Frage. Die Molkenkur kann z. B. bei Skrofulose angewandt werden. Die Trauben-, Erdbeer- und Apfelsinenkur wirken durch die in diesen Früchten enthaltenen reichlichen Mengen von Pflanzensäuren, von deren Salzen und von Zucker abführend; ausserdem gehen die pflanzensäuren Salze im Organismus zum grossen Teil in kohlensaure über und erhöhen dadurch die Alkaleszenz der Gewebssäfte. Genug, wir sehen, dass gewisse vegetabilische Nahrungsmittel sehr wohl gelegentlich auch von der wissenschaftlichen **Diätotherapie** mit Erfolg benutzt werden können.

Unter dem Namen **Schroth'sche Behandlungsmethode** hat der schlesische Bauer Johannes Schroth im Anfang dieses Jahrhunderts bei pleuritischen und peritonitischen Exsudaten, Wassersucht etc. eine Kur recht berühmt gemacht, welche auf Darreichung einer möglichst fett- und wasserarmen Kost (trockene Semmeln etc.) beruhte und dadurch wasserentziehend wirkte. Er hat dieselbe in 28 Schriften nicht ohne Geschick verteidigt. Später ist diese Kur von deutschen Gelehrten sorgfältig nach allen Richtungen hin erforscht und durch einen englischen Kaufmann Banting, der durch dieselbe geheilt wurde und seine Heilung veröffentlichte, als Bantingkur international bekannt geworden. In den 80er Jahren behandelte sich Professor M. J. Oertel in München, da er an Herzinsuffizienz litt, mit wasserarmer Kost und methodischen Muskelübungen und legte seine Erfahrungen in einem klassischen Werke (Therapie der Kreislaufstörungen) nieder. Nach ihm nennt man diese Kur auch wohl **Oertel'sche Behandlungsmethode**. Nachdem dieselbe von Schweninger in etwas modifizierter Form mit Erfolg am Fürsten Bismarck angewandt worden war, wurde sie von Laien häufig fälschlich als Schweninger'sche Kur bezeichnet und bei falscher Indikation mit Schaden in Anwendung gezogen.

In sehr heroischer Weise verbanden schon die Hippokratiker mit derartigen Kuren auch noch den Aderlass und Schwitzmittel, so dass der Mensch dabei tatsächlich „ausgetrocknet“ wurde. Versuche, welche an wasseram gehaltenen Tieren und Menschen hinsichtlich des Stoffwechsels angestellt worden sind, haben vor kurzem das interessante Ergebnis zu Tage gefördert, dass diese Austrocknung eine wesentliche Steigerung des Eiweissumsatzes, erschlossen aus Vermehrung der CO_2 -Produktion und der Ausscheidung von N, P und S, zur Folge hat. Es ist danach selbstverständlich, dass die Wasserentziehung abmagernd wirken muss.

Das umgekehrte Verfahren, eine Ueberschwemmung des Gefässsystems mit Flüssigkeit kommt bei der sogenannten **Organismuswaschung** zum Zweck der Entfernung von Giftstoffen aus dem Blute und den Organen in Betracht. Man lässt dabei entweder sehr reichliche Mengen von wässrigen Flüssigkeiten trinken, oder man lässt in eine Vene literweis eine Flüssigkeit ein-

fließen, welche 2% Rohrzucker und 0,7% Kochsalz enthält. Die daraufhin entstehende reichliche Diurese bringt die Gifte rasch zur Abscheidung nach aussen. Unter den Gesichtspunkt der diätetischen Behandlung gehört natürlich auch die Sorge für die richtige Bekleidung des Menschen. Dies führt uns zu der **Behandlungsmethode mit besonderer Kleidung**, wie sie hinsichtlich der Wollkleidung namentlich von dem ehemaligen Professor der Zoologie G. Jäger „gepredigt“ wird. Die von Jäger in den Handel gebrachten Wollkleider sind ohne Zweifel recht gut; sehr verkehrt aber wäre es, wenn man Jäger als den „Erfinder des Wollregimes“ hinstellen oder Menschen aller Berufsklassen den Uebergang zum ausschliesslichen Wollregime anraten wollte. Ueber einige von Jäger in den Handel gebrachte Arzneimitteln wird weiter unten die Rede sein. Dass ich nach Jägers Vorgänge sehr bald auch Apostel des Baumwollregimes fanden, ist selbstverständlich.

Den Uebergang von den diätetischen zu den physikalisch-mechanischen Heilmethoden bildet die **Balneotherapie** (balneum, Bad) oder **Hydrotherapie** (ὕδωρ, Wasser). Die innerliche Behandlung von Kranken mit Heilquellwässern gehört in die Pharmakotherapie und ist hier nicht gemeint. Die äusserliche Behandlung mit teils bewegtem, teils stillstehendem Wasser der verschiedensten Temperatur bildet eine, namentlich jetzt von W. Winternitz vertretene eigene Wissenschaft, über welche der Mediziner eine Spezialvorlesung hören muss. Hier sei nur bemerkt, dass warme Bäder unter Umständen schmerzstillend wirken und dadurch den Gebrauch von Narkotika ersetzen können. Heisse Bäder ersetzen uns oft die Schwitzmittel. Kalte Bäder sind nicht nur eine „Turnstunde für das Herz“ und ersetzen uns manchmal dadurch die Herzmittel, sondern sie wirken auch blutbildend, appetitanregend, verdauungsbefördernd und schlafmachend. Das heidnische Altertum hatte den ungeheuern Wert der Bäder bereits richtig erkannt und verwendete sie im ausgedehntesten Massstabe. Leider brachte das Christentum die grundfalsche Lehre auf, es sei ein frommes Werk sich weder zu waschen noch zu baden. Karl der Grosse kämpfte gegen diese Anschauung vergeblich an. Unter denen, welche die Hydrotherapie wieder zu Ehren gebracht haben, seien wenigstens dem Namen nach Savonarola, Baccius, Paracelsus und Thurneysen genannt. Euch. Ferd. Christ. Oertel, nicht mit dem oben genannten Oertel zu verwechseln, 1765 zu Streitberg in Bayreuth geboren, war zwar Professor der Philologie und Geschichte, trat aber nebenbei geradezu als Apostel der Hydrotherapie auf, stiftete einen hydropathischen Verein, eine Wasserheilschule und vertrat seine Lehre in mehreren Schriften. Der Bauer Vincenz Peter Priessnitz, 1790 zu Gräfenberg in Oesterreich geboren, war schon im zwanzigsten Lebensjahre ein gesuchter Wasserdoktor und errichtete 1829 eine weltberühmte Wasserheilanstalt, die allen späteren Kaltwasserheilanstalten als Muster gedient hat. Durch die als Priessnitzsche Umschläge bezeichneten feuchten Einpackungen ist sein Name mit Recht verewigt worden. Der 1821 geborene katholische Pfarrer Sebastian Kneipp ist durch ein in etwa 30 Auflagen erschienenen Buch und seine in Wörishofen in Bayern gemachten Wasserkuren über Verdienst berühmt geworden. Von Neuerungen, welche man ihm zuschreibt, ist das Barfussgehen im nassen Grase und das Nichtabtrocknen nach dem Bade zu nennen. Dass die **Kneipp'sche Behandlungsmethode**, seit sie nun einmal „Mode“ ist, zahllosen verweichlichten Personen der besseren Stände, die auf Aerzte nicht mehr hören wollten, den Weg zur Abhärtung gezeigt hat, gebe ich aber gern zu. Kneipp's Arzneimitteln sind ohne Bedeutung. — Ueber die mit der Balneotherapie in gewissem Zusammenhange stehende Frigotherapie spreche ich weiter unten.

Als einer der bedenklichsten Auswüchse der Hydrotherapie muss die von dem Tischler Louis Kuhne erfundene **Sitzreibebädermethode** bezeichnet werden. Sie ist etwa seit 10 Jahren üblich. Der Kranke kommt dabei in ein Sitzbad, in welchem nicht nur das Gesäss sondern bei Männern auch noch das vorgezogene Präputium und bei Damen die grossen Labien von den mit Frottierhandschuhen bekleideten Händen des Naturarztes bearbeitet werden. Schlimm genug, dass zu so unanständigen Kuren sich zahlreiche Vertreter der oberen Zehntausend hergeben!

Ans Lächerliche streift die der Tiroler Volksmedizin entstammte, seit 1890 auch anderweitig im Schwunge befindliche **Senftenbergsche Heuheilmethode**, über welche der in Wien zum Arzt ausgebildete und jetzt in New York thätige Erfinder sich folgendermassen ausspricht: „Die Hirschkuh bettet ihr Junges erfahrungsgemäss in eine Unterlage von Heu, und sobald ein rauher Wind oder starker Regen kommt, zieht sie aus dieser Unterlage ein Büschel Heu hervor, nimmt es in den Mund und reibt das zarte Tier damit ein. Der Hirsch reibt sich,

wenn ihn das Waldfieber durchschauert, vor der Abwurfzeit mit Heu ein, und wenn er angeschweisst wird, eilt er zuerst zum Wasser, wäscht die Wunde und dann sucht er durch Reiben mit Heu die Temperatur des Körpers zu erhöhen. Dieselbe Beobachtung, und zwar in weit höherem Masse, finden wir bei den Rehen, die sich gegenseitig mit Heu reiben. Im ganzen und grossen ersieht man daraus, dass das Heu bestimmt ist, die Heilkraft des Wassers zu ergänzen und die hydrotherapeutische Kur zu vollenden.“ Ich sage mit Rücksicht auf diese letzten zwei Methoden mit Johannes Scherr: „Wer auf den Granit der menschlichen Dummheit sein Fundament baut, der baut allezeit und überall sicher.“

Natürlich kann man Bädern auch Arzneimittel zusetzen (Solbäder, Moorbäder, Ameisenbäder, Senfbäder); sie gehören aber dann in die Pharmakotherapie und werden dort mit besprochen werden. In Schlamm-bädern kommt die physikalische Wirkung des Schlammes mit in Betracht.

Von Bädern ohne Wasser sind die Dampfbäder, Heissluftbäder und die heissen Sandbäder zu erwähnen, welche bei Rheumatismus, Exsudaten, Wassersucht etc. die Wirkung pharmakotherapeutischer Agenzien nicht nur unterstützen, sondern oft völlig ersetzen. Ihre Erfindung gehört keineswegs der wissenschaftlichen Medizin an, sondern verliert sich in grauer Vorzeit. Eine bisher nur der Volksmedizin angehörige Form des Bades ohne Wasser, welche den Uebergang zur nächsten Gruppe der Behandlungsmethoden bildet, ist das namentlich in Russland übliche Tierhautbad, Balneum animale. Dabei kriecht der Patient nackt in den noch warmen Leib einer eben geschlachteten Kuh, oder er wird mit dem frisch abgezogenen Felle eines Kalbes, Schafes etc. fest umwickelt. Dabei bricht sehr bald heftiger Schweiß aus und die Wirkung lässt sich mit der der Priessnitzschen Einwickelungen vergleichen.

3. Physikalisch-mechanische Behandlungsmethoden.

An erster Stelle ist auch hier wieder eine nicht von der wissenschaftlichen Medizin erfundene, sondern uralte Volksbehandlungsmethode zu nennen, nämlich die **Kinesiotherapie** (von κινέειν, bewegen) oder **Massotherapie** (von μάσσειν, drücken, kneten). In Japan und China wird sie seit Jahrtausenden geübt. Die Griechen und Römer wandten sie namentlich als Unterstützungsmittel der Bäder für Gesunde und Kranke an; bei Faustkämpfern und Ringern beseitigte man mittelst Massage die Kontusionen und Blutbeulen und machte die Gelenke wieder geschmeidig. Im Mittelalter geriet diese Form der Behandlung in Vergessenheit und erst Tissot brachte sie 1780 wieder zu Ansehen und entriß sie den Händen ungebildeter Streichfrauen. Die Massage der zugängigen Schleimhäute ist sogar erst in den letzten Jahren als berechtigte Methode der wissenschaftlichen Medizin anerkannt worden. Falls bei der Kinesiotherapie der Patient nicht nur passiv, sondern auch aktiv beteiligt ist, nennt man sie wohl auch schwedische Heilgymnastik. Schöpfer der deutschen Heilgymnastik ist Schreiber, der 1847 in Leipzig ein ganzes Haus dazu einrichtete. Diese Anstalt wurde 1859 von Schildbach übernommen und erweitert. Wir benutzen die Kinesiotherapie in der Chirurgie, Gynäkologie und in der inneren Medizin sehr häufig und verwenden zur Ausübung derselben zum Teil recht komplizierte Apparate und Maschinen, welche zum Teil von Dr. G. Zander, der in Stockholm seit 1865 ein ausgezeichnetes mediko-mechanisches Institut leitet, erfunden worden sind. Die Franzosen bezeichnen daher auch wohl die ganze schwedische Heilgymnastik als Zanderismus. — Von der Heilgymnastik ist nur ein Schritt bis zur **Orthopädie** (von ὀρθός, gerade und παιδεία, Erziehung des Kindes), die als Heilmethode für alle möglichen Verkrümmungen und Defekte unsers Körpers jetzt mit Hilfe sinnreicher Apparate alltäglich Triumphe feiert, seit sie den Händen der Bandagisten entrisen und durch Spezialisten wissenschaftlich ausgebildet worden ist.

An die Massage schliessen wir einige andre chirurgisch-mechanische, mit **lokalen Reizen verbundene Behandlungsmethoden**. Hierher gehört z. B. die künstliche Stauungshyperämie nach Bier (Kiel), welche z. B. bei Gelenktuberkulose die Aushellung begünstigen kann. Hierher gehört ferner das Anbringen von Fontanellen, Haarseilen und Moxen, sowie der Baunscheidtismus. Fontanellae oder Fonticuli (von fons, Quelle) sind kleine Schnittwunden, welche durch eine hineingezwängte Erbse fortwährend offen gehalten werden. Unter Haarseil, Setaceum, versteht man eine ursprünglich aus Haaren,

später aus beliebigem Fasermaterial gesponnene Schnur oder einem Leinwandstreifen, welcher mittelst einer besonderen Nadel durch eine Hautfalte (z. B. am Nacken) gezogen wird und eine fortwährende Eiterung des Stichkanales bedingen soll. *Moxae*, Moxen (Etymologie unklar) sind kleine 2–3 cm hohe Körper aus brennbarer Substanz, welche auf die Haut gesetzt oder geklebt und dann angezündet werden. Die darunter befindliche Hautstelle wird dabei natürlich mit angesengt, und dadurch wird ein ähnlicher Reiz ausgeübt wie etwa durch eine spanische Fliege. Man unterschied vegetabilische Moxen und Phosphormoxen. Noch stärkere Verbrennungseffekte als durch die Moxen lassen sich durch das Glüheisen, *Ferrum candens*, den Paquelinischen Thermo-kauter (von *θερμός*, glühend und *καίειν*, brennen) und durch den galvanokaustischen Brenner erzielen. Auch in diesen Fällen soll durch das Brennen ein starker Hautreiz ausgeübt werden. Diese punkt- oder strichförmigen Brandstellen bezeichnet man gelegentlich als *Points de feu*, Feuerpunkte. Baunscheidtismus heisst ein Heilverfahren, welches ebenfalls lokalisierte Reize auf die Haut und die zunächst unter ihr gelegenen Teile ausübt, und welches von dem 1860 in Münster verstorbenen Mechaniker Karl Baunscheidt erfunden und in einem in 10 Auflagen erschienenen Buche beschrieben worden ist. Es besteht darin, dass ein System von Nadeln, Lebenswecker genannt, in die Haut gestossen wird. In die dadurch veranlassten leicht blutenden Wunden wird nun ein Oel, welches aus dem wirksamen Stoff des Mückenstiches bestehen soll, in Wahrheit aber Krotönöl enthält, eingegeben. Wir werden im speziellen Teile kennen lernen, dass dieses Oel ein äusserst heftiges und gefährliches Hautreizmittel ist. Die entzündete Hautstelle wird später dunkel pigmentiert und hat dann die Grösse eines Markstückes. Menschen mit solchen Baunscheidtismusrnarben findet man nicht nur in ganz Deutschland, sondern auch im europäischen und asiatischen Russland. Unter Akupunktur (*acupunctura*, das Stechen mit der Nadel) versteht man ein Einstechen langer, sehr spitzer Nadeln durch die Haut hindurch in innere Organe, auf die dadurch ebenfalls ein Reiz ausgeübt werden soll. Es ist namentlich in Japan sehr eingebürgert.

An die eben beschriebenen chirurgisch-mechanischen Methoden reihen sich drei weitere **blutentziehende Methoden**, welche den Zweck haben, antiphlogistisch zu wirken. Hierher gehört zunächst der Aderlass, aus prähistorischer Zeit stammend und bei allen Naturvölkern bekannt und beliebt, während die wissenschaftliche Medizin ihm erst seit wenigen Jahren wieder Bürgerrecht einräumt. Plinius behauptet, der Mensch habe in der Urzeit das Aderlassen vom Flusspferde gelernt, welches, wenn es sich krank fühle, sich mit einem Dorn die Adern öffne und später die Blutung mit Zitronensaft stille. In dieser naiven Erzählung spricht sich das hohe Alter dieser Operation deutlich aus. Fast ebenso alt ist die Methode der Blutentziehung mittelst Schröpfköpfen; dabei wird ein Gefäss mit verdünnter Luft auf eine durch feine Messerstiche verletzte (skarifizierte) Hautstelle aufgesetzt. Eine besondere Form des Schröpfkopfs ist der namentlich in der Augenheilkunde übliche sogenannte künstliche Blutegel, bei welchem der Skarifikator ein rotierendes Locheisen vorstellt, und wobei die Luftverdünnung in einem auf die Schläfe aufgesetzten Glaszylinder durch Zurückschrauben eines Spritzenstempels bewirkt wird. Dieser Apparat wurde von Ch. L. St. Heurte-loup (1793–1864) in Paris erfunden. Der natürliche Blutegel, *Hirudo* oder *Sanguisuga medicinalis* und *officinalis* säugt mit seinen Kieferplatten ein dreistrahliges Loch in die Haut und gibt an die Wundränder ein eigenartiges Ferment ab, welches das Gerinnen des ausfliessenden Blutes verhindert. Er saugt aus der Wunde das 2–6fache seines Körpergewichtes an Blut aus und fällt dann ab, ohne dass damit die Blutung nun aufhörte.

Wie durch die genannten Methoden eine allgemeine Verarmung des Körpers an Blut hervorgerufen wird, so bedingt das Hochlagern eines Gliedes lokal eine bessere Entleerung der Venen und das Abbinden oder Abschnüren (mit dem Esmarchschen Schlauch oder einer Gummibinde) eines Gliedes eine mehr oder weniger vollständige lokale Anämie.

Indem wir zu den rein mechanischen Behandlungsmethoden zurückkehren, erwähnen wir eine der jüngsten Therapien, die **vibratorische Behandlungsmethode** (von *vibrare*, schwingen). Sie ist von Charcot und seinem Schüler Vigoureux erfunden und besteht darin, dass gewisse Nervenkrankte entweder am ganzen Körper oder an einzelnen Körperteilen in heftige Zitterbewegung wie in einem sehr rasch fahrenden Eisenbahnzuge versetzt werden. Es gelingt dadurch nicht nur Neuralgien und Lähmungen zu beseitigen, sondern auch Schlaf-

losigkeit zu mindern, so dass dadurch nach Meinung der genannten Autoren hauptsächlich verschiedene Arzneimittel ersetzt werden können.

Da Bäder eine physikalisch-mechanische Wirkung ausüben, so könnte die ganze **Hydrotherapie** auch hier besprochen werden, falls ich sie nicht schon oben (S. 12) abgehandelt hätte. Wohl aber muss hier die sich an die Kaltwasserkuren zwanglos anschliessende **Frigotherapie** (frigus, Kälte) genannt werden, welche durch Pictet soeben zur Modesache gemacht zu werden scheint. Der sehr warm bekleidete Patient wird dabei in einen „Kälteschacht“ d. h. einen Raum von mindestens -100°C . gesetzt, wobei binnen weniger Minuten auffallender Hunger erzeugt und durch zehn solche Sitzungen die hartnäckigste Appetitlosigkeit beseitigt werden soll. Ich brauche wohl kaum hinzuzusetzen, dass dieses Behandlungsverfahren noch ganz unerprobt ist, und dass es gewiss bei vielen Patienten im Stich lassen wird. Rein äusserliche lokale Kälteanwendung haben wir beim Eisbeutel, den wir als Kühlmittel auf die Stirn bei hohem Fieber und als Antiphlogistikum auf sich bildende subkutane Eiterungen legen. Eine andere Form der lokalen Kälteanwendung bietet der Richardsonsche Aetherspray, welcher die Haut z. B. über einem Furunkel bis auf Null abkühlt und dadurch anästhesiert, so dass ein schmerzloses Einschneiden möglich wird.

Unter den rein physikalischen Behandlungsmethoden gebührt der **Elektrotherapie** der erste Platz. Den Anstoss zur Entdeckung derselben gab, nachdem John Brown (1735—1788) darauf hingewiesen hatte, dass lebende tierische und menschliche Gebilde sich von leblosen durch Reizbarkeit (*Excitabilitas*) unterscheiden, der berühmte Froschschenkelversuch Galvanis in Bologna (1786) und Du Bois-Reymonds Nachweis, dass in Muskeln und Nerven gesunder Tiere und Menschen elektrische Ströme vorkommen, welche bei der Thätigkeit dieser Gebilde eine Rolle spielen. Die noch jetzt üblichen Ausdrücke Galvanisieren (d. h. mit dem konstanten Strome behandeln), Faradisieren (d. h. mit dem induzierten Strome behandeln), Franklinisieren (d. h. Behandlung unter Anwendung der Franklinschen Platten) erinnern an drei um die Erforschung der Elektrizität hochverdiente Männer, nämlich an Galvani, Faraday und Franklin. Da das Faradisieren mit dem Du Bois-Reymond'schen Schlitten ausgeführt werden kann, so ist also auch der Name dieses Forschers in der Elektrotherapie mit verewigt. Von sonstigen hierher gehörigen Forschern möchte ich wenigstens G. B. Duchenne aus Boulogne (1806—1875) und Rob. Remak aus Berlin (1815—1865) nennen. Ueber den Wert der Elektrotherapie herrschen verschiedene Ansichten: nach Möbius beruht sie lediglich auf Suggestion, während z. B. Buschan sie bei frischen Neuralgien, peripheren Krampfformen, Morbus Basedowii, Neurasthenie, Migräne, Blasenschwäche und Darmatonie von Nutzen fand. In Wien behandelt man mit Erfolg die progressive Muskelatrophie mit energischer Galvanisation oder Faradisation der Muskeln; bei spastischer Spinalparalyse will man dort von Galvanisation stabil an der Wirbelsäule an der erkrankten Stelle Nutzen gesehen haben; ebenso empfiehlt man bei Tabes allgemeine Hautfaradisation. Für meine eigenen Anschauungen über die Elektrotherapie sind die rein experimentell ermittelten Thatsachen massgebend. Nach diesen lähmt der absteigende Strom die Hirnfunktionen und unterdrückt die Reflexbogen, während der aufsteigende die Funktionen des Gehirnes und des oberen Rückenmarkes erhöht und die Reflexübertragung erleichtert; man kann daher die Narkotika unter Umständen mit Erfolg durch den absteigenden und die Excitantien durch den aufsteigenden Strom ersetzen oder wenigstens in ihrer Wirkung verstärken.

Für die Pharmakotherapie hat die sogenannte Elektrodifffusion eine Bedeutung: Nachdem Du Bois-Reymond entdeckt hatte, dass der elektrische Strom Lösungen von Salzen in poröse Körper (Thoncylinder) mit hineinreist und darin bei jeder neuen Stromschliessung vorwärtsschiebt, zeigte H. Munk 1873, dass man durch den elektrischen Strom die Aufnahme gelöster Arzneisubstanzen in den lebenden Körper unterstützen kann. Man nennt diese Art der Einverleibung von Arzneisubstanzen unter Zuhilfenahme der Elektrizität die **kataphorische Methode** (*καταφοράς*, hinabtragen).

Die **galvanolytische Behandlungsmethode** kommt namentlich bei Neubildungen in Betracht, welche dadurch zum Schwund gebracht (*λύειν*, auflösen) werden sollen; wir wissen nämlich, dass die Elektrolyse mittelst des galvanischen Stromes in beliebigen Organen oder Tumoren Degenerationsvorgänge veranlasst.

Unter **Metallotherapie** versteht man das Auflegen von Platten aus verschiedenen Schwermetallen auf die Haut. Sie ist 1849 von V. B. Burq erfunden und zuerst studiert und später von Charcot weiter ausgebildet worden. Die

Franzosen bezeichnen diese Methode wohl auch als *Burqismus*. Man kann damit nach einigen nur suggestiv wirken, nach andern aber bei Hysterischen eigenartige Wirkungen namentlich auf das Nervensystem hervorrufen und dadurch manchmal Arzneimittel ersetzen. Es ist nicht undenkbar, dass in solchen Fällen die Metallplatten durch die von ihnen erzeugten elektrischen Ströme wirksam werden; letztere sind nur ihrer Schwäche wegen für normale Menschen nicht wahrnehmbar.

Die von Hugues Bennet 1880 erfundene **Xylotherapie**, welche Platten aus verschiedenen Holzarten (ξύλον, Holz) in der Weise der Metallotherapie verwendet, hat niemals Bedeutung erlangt.

Die **Magnetotherapie**, welche nichts mit dem S. 9 erwähnten tierischen Magnetismus zu thun hat, sondern gewöhnliche Magneten oder Elektromagneten auf die Haut des Menschen einwirken lässt, hat bis jetzt nur für Hysterische und Hypnotisierte Bedeutung.

Im vorigen und vorvorigen Jahrhundert wurde namentlich von Th. Sydenham (1624—1689) und M. Stoll (1742—1788) viel von einer **katastatischen Behandlungsmethode** geredet, welche die Beziehungen der meteorologischen Konstitution (κατάστασις = constitutio) zu den Krankheiten berücksichtigt wissen will. Im Grunde genommen geht dieselbe auf Hippokrates zurück. Wenn wir auch heutzutage das Wort katastatische Behandlungsmethode nicht mehr im Munde führen, so ist es doch selbstverständlich, dass wir die einzelnen meteorologischen Momente für unsre Kranken ausnutzen. Auch die Luftpolarität hat in dieser Hinsicht neuerdings die gebührende Berücksichtigung gefunden. Die **Klimatotherapie** ist sogar schon recht weit ausgebaut und wurde bereits S. 11 erwähnt. Die **Heliotherapie** (ἥλιος, Sonne) wird namentlich von den Naturdoktoren stark zu den S. 10 erwähnten sogenannten Sonnenbädern benutzt. Als bewiesen kann gelten, dass das Sonnenlicht wärmt, Bakterien abtötet, ozonisiert (bezw. Wasserstoffsuperoxyd bildet), Pflanzenfarben bleicht, psychisch erheitert, Hautpigment bildet und zu Bewegungen anregt.

Anhangsweise sei unter der Ueberschrift der physikalischen Methoden noch die **Musikotherapie** genannt, welche von einer Londoner Gesellschaft seit einigen Jahren als Heilpotenz studiert wird. Ob dabei ausser der psychischen Einwirkung, welche die Musik unzweifelhaft auf sehr viele Kranke hat, noch ein anderer Einfluss wird nachweisbar sein, ist mir zweifelhaft.

4. Arzneiliche Behandlungsmethoden.

An erster Stelle könnte hier nochmals die **sympathetische Therapie** genannt werden, da manche ihrer Mittel in der That Arzneimittel sind und tatsächlich innerlich oder äusserlich verwendet werden. Andere dagegen, wie z. B. der Mond, lassen sich nicht als Arzneimittel bezeichnen und deshalb haben wir diese Methode schon an anderer Stelle (S. 8) abgehandelt.

Die von dem S. 12 erwähnten Jäger erfundene **Anthropintherapie** gibt Kügelchen ein, welche mit den „Dunststoffen“ andrer Menschen imprägniert sein sollen, also z. B. bei Patienten, welche nicht ordentlich gehen können, Kügelchen aus den Hautabschabseeln eines Schnellläufers. Mit Recht ist gegen solchen Schwindel die Polizei schon mehrfach eingeschritten.

Nicht geringer ist der Schwindel, welchen der Graf Mattei in Italien mit der **elektrohomöopathischen Behandlungsmethode** seit Jahrzehnten treibt. Bei derselben erhält der Patient Streukügelchen, welche „mit roter, grüner und blauer Elektrizität geladen“ sein sollen, innerlich einzunehmen und wird dadurch von allen nur denkbaren Krankheiten befreit. Wo die Anthropintherapie und die Elektrohomöopathie Erfolge aufzuweisen haben, da dürfen wir mit Sicherheit wie bei der Sympathie die Wirkung auf Konto der damit verbundenen Suggestion setzen.

Von der Sympathie ist nur ein Schritt bis zur **Homöopathie** (von ὁμοιος, gleich oder ähnlich und πάθος, Leiden), welche die einzelnen Symptome der Krankheiten durch sehr kleine Dosen von Mitteln zu bekämpfen sucht, welche in grossen Dosen gerade diese Symptome hervorrufen. Man pflegt meist zur Begründung dieser unzweifelhaft recht alten Lehre anzuführen, dass schon Hippokrates Homöopath gewesen sei, denn in der Schrift de locis in homine finde sich die Stelle διὰ τὰ ὅμοια νόσος γίγνεται, καὶ διὰ τὰ ὅμοια προσφερόμενα ἐκ νοσούντων ὑγιαίνονται, welche man später in den Satz zusammengezogen habe similia similibus. Bei dieser Argumentation wird absichtlich verschwiegen, dass sich in der-

selben Hippokratischen Schriftensammlung in de flatibus hinter den Worten *ὅμοια ὁμοίως* der nicht misszuverstehende Nachsatz findet: *τὰ ἐναντία τῶν ἐναντίων ἐστὶν ἵψματα*, was auf lateinisch *contraria contrariis* auszudrücken ist. Ganz in Uebereinstimmung damit heisst es im sechsten Buche der Epidemien: „Man wisse auch, dass bei einem und demselben Kranken mehrere Mittel mit Erfolg verordnet werden können, von denen einige in ihrer Wirkung gleich sind, während andre entgegengesetzte Eigenschaften besitzen.“ Nach meiner Meinung standen also die Hippokratiker auf dem Standpunkte, dass sie die scheinbar homöopathische Wirkung einzelner Arzneien in manchen Fällen wohl bemerkt hatten, während bei vielen andern von einer wirklichen oder scheinbar homöopathischen Wirkung nach ihrer Meinung gar keine Rede sein konnte. In der nachhippokratischen Periode neigten einige wie z. B. Petronas wissentlich oder unwissentlich entschieden zur Homöopathie; klar ausgesprochen finde ich das Prinzip dieser Lehre aber erst in den fast zwei Jahrtausende später von den Jesuiten niedergeschriebenen *Acta Sanctorum* (Antverpiae 1658, Januar. II p. 439): *Sancti non contraria contrariis, ut mortales medici solent, sed similia similibus usu curant*. Ganz in Uebereinstimmung damit lehrte 1680 der vielseitig gebildete Jesuit Athanasius Kircher, dass jedes Gift sein eigenes Gegengift sei. Ein Jahrhundert später trat Fr. Chr. Samuel Hahnemann, geb. 1755 in Meissen, in Leipzig auf und suchte die alte Lehre von neuem zu Ansehen zu bringen. Von dort vertrieben ging er 1820 nach Cöthen in Anhalt, wo der regierende Herzog ihn protegierte und ihm die Einrichtung eines — noch jetzt bestehenden — Krankenhauses verstattete, und 1835 nach Paris, wo er 88 Jahre alt starb. Sein Hauptwerk, das „Organon der rationellen Heilkunde“, erschien 1810 und wurde seitdem viele Male aufgelegt. Von den Sätzen Hahnemanns sollte jeder gebildete Arzt mindestens die folgenden kennen:

1. Jede Krankheit beruht auf der Verstimmung der rein geistigen Lebenskraft und ist durchaus immaterieller Natur.
2. Da das innere Wesen der Krankheit unerfassbar ist, so kann sich die Thätigkeit des Arztes nur auf die Beseitigung der Symptome beschränken.
3. Die Heilung der Krankheiten erfolgt nicht direkt durch die Lebenskraft, sondern entweder durch eine von selbst entstehende, der ursprünglichen Krankheit ähnliche, aber stärkere Affektion oder durch das eben diese Affektion erzeugende homöopathische Verfahren, d. h. durch Herbeiführung eines der ursprünglichen Krankheit ähnlichen, aber stärkeren und daher jene auslöschenden Zustandes.
4. Dieser Zustand wird erzeugt durch Arzneien, welche bei gesunden Personen ein der zu beseitigenden Krankheit ähnliches Leiden hervorrufen.
5. Grosse Dosen von Arznei machen die Menschen krank. Die Arzneien wirken nämlich nicht durch ihre Substanz heilend, sondern durch die in ihnen liegenden immateriellen Kräfte, welche sich um so entschiedener geltend machen, je verdünnter die Mittel sind, d. h. je mehr die körperliche Materie zurücktritt. Diese Lehre redet also der „Beseelung der Arzneien“ das Wort und kommt damit dem tief empfundenen Bedürfnis der Laien nach etwas Unfassbarem, Uebernatürlichem beim Kurieren entgegen; so erklärt es sich auch, dass namentlich Frauen mit zelotischem Eifer der Homöopathie zugethan sind und für dieselbe im Kreise Unwissender Propaganda machen.
6. Neben jeder arzneilichen Behandlung muss stets auch eine diätetische einhergehen.
7. Gewisse Krankheiten wie ~~Syphilis~~, Skrofulose (Sykosis) und Krebs (Psora) sind überhaupt nicht heilbar.
8. Die homöopathischen Arzneien werden in drei Formen verabfolgt, nämlich a) flüssig, als Urtinkturen oder deren Verdünnungen mit Alkohol (flüssige Potenzen), Dilutionen; b) in Pulverform, in fein verriebenem Zucker verteilt, d. h. als Verreibungen, Triturationen; c) in Form von sogenannten Streukügelchen, welche mit der betreffenden Dilution befeuchtet worden sind. — Die Verdünnungen der Urtinkturen sowie die Verreibungen trockener Arzneistoffe mit Zucker finden immer in dem Verhältnis von 1:10 (erste Potenz), 1:100 (zweite Potenz), 1:1000 (dritte Potenz) etc. statt. Die Verdünnung kann bis zur 10., ja bis zur 30. Potenz getrieben werden. Die Grösse der gewöhnlichen Dose ist nicht über 5 Tropfen oder 0,2 g Pulver. Die Form eines typischen homöopathischen Rezeptes ist folgende:

Rp. China D₃ 10,0.
Dilut. S.: Für Herrn X.

oder

Aconit D₅ 5,0.

Triturat. S.: Für Fräulein Y.

D₃ und D₅ bedeuten die dritte bzw. fünfte Decimalverdünnung. Diese Verdünnung ist im ersten Recepte durch Alkohol, im zweiten durch Verreiben mit Zucker herzustellen. Bei akuten Krankheiten pflegt der Homöopath öftere Gaben der niederen, bei chronischen seltenere Gaben der höheren Verdünnungen zu verabfolgen, so dass beispielsweise bei Diphtherie zweistündlich 5 Tropfen, bei Skrofulose, Chorea, Epilepsie etc. aber nur 1—3mal wöchentlich eine Dose zu nehmen ist. Mehrere Mittel gleichzeitig nehmen zu lassen ist in den Augen des Homöopathen von echtem Schrot und Korn ein Greuel; trotzdem thut es der moderne Homöopath oft. Die von uns für die von Homöopathen erzielten Kuren zur Erklärung herangezogene Suggestion wird von den Homöopathen selbst als ein „Gespenst, welches in den Köpfen allöopathischer Aerzte herumspukt,“ bezeichnet.

Mit der Auffassung der Krankheiten als Verstimmung der Lebenskraft erweist sich Hahnemann als Anhänger des von Blumenbach (1752—1840) und Reil (1759—1813) in Deutschland begründeten Vitalismus. Bekanntlich hat derselbe unter den exakten Forschern auch heute noch einzelne Anhänger, von denen ich z. B. den physiologischen Chemiker G. Bunge in Basel nennen möchte. Dass der moderne Vitalismus naturwissenschaftlich besser fundiert ist als der des vorigen Jahrhunderts, will ich natürlich nicht bestreiten. Ganz im Sinne jenes alten Vitalismus verwirft die Homöopathie natürlich die medizinischen Hilfsfächer, so namentlich die pathologische Anatomie und damit die eine Grundsäule unsrer Wissenschaft und den Leitstern des ärztlichen Handelns. Die Verachtung der medizinischen Hilfswissenschaften teilt die Homöopathie mit dem schon S. 15 erwähnten, auf der Excitabilität aufgebauten Brownianismus. Dabei legen beide Systeme den grössten Wert auf die Symptomatologie, und zwar das von Brown im Interesse der Diagnostik und das von Hahnemann im Interesse der Therapie. Trotzdem stellt die Homöopathie gar keine einheitlichen Krankheitsdiagnosen, sondern diagnostiziert nur Symptome, und damit stürzt sie die zweite Säule unsrer Wissenschaft, die Einheitlichkeit der Diagnose und demgemäss das ätiologische Handeln. Auch die dritte Säule unsres modernen Wissens, das Tierexperiment, fand vor Hahnemanns Augen keine Gnade. Die an seine Stelle gesetzten Beobachtungen an gesunden Menschen sind aber ohne das ergänzende Tierexperiment ein Buch in fremder Sprache, zu dessen Verständnis uns das Lexikon fehlt. Alle von mir hier gemachten Einwände haben sich natürlich die kritischeren unter Hahnemanns Nachfolgern selbst gemacht, und so ist es allmählich ohne eigentliche Revolution im Lager der Epigonen zu einem Bruch mit den Lehren des Meisters und zur Begründung einer Reformhomöopathie gekommen, welche im geheimen die wissenschaftlichen Leistungen der verhassten „Allöopathie“ (von ἄλλος, anderer und πάθος, Leiden) schätzt und ausnutzt, offen jedoch davon nichts merken lässt, sondern die grosse gläubige Herde derjenigen, welche sich nur von einem Fachhomöopathen behandeln lassen wollen, gern und ohne sich viel Gewissensbisse zu machen schert. Der einzige Punkt, über welchen sich zwischen den Homöopathen und uns streiten lässt, nämlich ob grosse Dosen der Arzneimittel umgekehrt wirken als kleine, ist von Rud. Arndt und Hugo Schulz in Greifswald schon seit mehr als einem Jahrzehnt eingehend studiert worden. Arndt ist bei seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis gelangt, dass unser Leben in allen seinen Ausseerungen dem Pflügerschen Zuckungsgesetze entspricht. Von dem Gedanken ausgehend, dass das Leben nur ein Bewegungsvorgang ist, hat er ein Lebenserregungsgesetz, auch biologisches Grundgesetz von ihm benannt, aufgestellt: „schwache Reize fachen die Lebensthätigkeit an, mittelstarke fördern sie, starke hemmen sie.“ Hugo Schulz habe dasselbe Gesetz auch für die Pharmakologie nachgewiesen. Arndt glaubt, dass damit eine Brücke zwischen unsrer Medizin und der Homöopathie geschlagen ist. Ich kann nach meinen eignen auf zwanzigjährigem Studium beruhenden Untersuchungen von Arzneimitteln und Giften das genannte Gesetz keineswegs für alle pharmakologischen Agenzien als richtig anerkennen. Selbst wenn ich es aber auch als richtig anerkennen wollte, wäre doch für die Verständigung zwischen den Homöopathen und uns damit noch wenig gewonnen, weil uns immer noch eine unüberbrückbare Kluft trennt, die von der Kleinheit der Dose gebildet wird. Das was ich nämlich als sehr kleine, eben erst wirksame Dose bezeichne, ist nach Hahnemanns Auffassung bereits eine viel zu grosse, eine unbedingt giftige Dose. Seine Dosen be-

wegen sich nämlich, auf reine Substanz berechnet, fast sämtlich unterhalb der Decimilligramme. Sobald die Reformhomöopathie auch diesen Punkt der alten Lehre fallen lässt — und viele ihrer Vertreter thun dies in der That — habe nicht ich mich in ihr Lager begeben, sondern sie hat sich in unser Lager geflüchtet und hat aufgehört vor den Augen der Kritik etwas Besonderes zu bilden. Die Wahrheitsliebe zwingt mich ihr dann gern zuzugestehen, dass zu Zeiten Hahnemanns die Pharmakotherapie der Schulmedizin noch eine so entsetzlich rohe war, dass sie in sehr vielen Fällen mehr schadete als nützte, und dass daher der Uebergang zur Homöopathie für damals für die Patienten oft ein Vorteil war, denn diese Behandlungsmethode war bei Lichte besehen eine suggestive, thatenlos zusehende und abwartende. Hat doch gleichzeitig mit Hahnemann oder bald nachher die sogenannte Wiener Schule, zu der die hervorragendsten Gelehrten ihrer Zeit gehörten, ebenfalls die von der Tradition überkommenen Arzneimittel als wertlos, ja schädlich beiseite und an ihre Stelle die **exspektative Behandlungsmethode** (expectare, abwarten) gesetzt!

Die vom Tierarzt Lux in Leipzig gewissermassen als Uebertrumpfung der Homöopathie begründete **Isopathie** (ἴσος, gleich) ersetzte den Grundsatz „Aehnliches durch Aehnliches“ durch den neuen Satz „Gleiches durch Gleiches“, „aequalia aequalibus“ und verordnete z. B. gegen Zahnschmerz ausgeschabten Inhalt schmerzender hohler Zähne. Dass sie nur bei ganz Unverständigen Beifall gefunden hat, brauche ich wohl nicht erst zu erwähnen.

Zwischen Homöopathie und Allöopathie zu stehen behaupten ihren eigenen Worten zufolge die vier folgenden Behandlungsmethoden. Die **arkanologische** oder **spagyrische Heilmethode** ist wie der weiter unten folgende Rademacherianismus nur zu verstehen, wenn wir auf die mittelalterliche Medizin zurückgehen. Spagyrische Kunst (von σπάειν, ziehen, zerreißen, trennen und ἀγείρειν, sammeln, vereinigen) nannten die alten Alchimisten gelegentlich selbst ihre scheidekünstlerischen Versuche; später wurde spagyrisch gleichbedeutend mit chemisch. Die chemischen Kenntnisse, welche namentlich Paracelsus (1491—1541) für die Therapie nutzbar zu machen suchte, wurden von vielen als eine Art Geheimlehre (arcantum, Geheimnis) behandelt, die in der Hand der Laien leicht Schaden stiften könnte. Auch Paracelsus hatte solche Arcana, von denen er zu therapeutischen Zwecken zwei Gruppen verwendete. Die eine sollte „die Heilkraft der Natur erwecken“, die andre „den Samen der Krankheit vernichten“. Nach dem, was wir oben von den Lehren Hahnemanns erfahren haben, berührt sich die erste Gruppe mit der Homöopathie und die zweite mit der sogenannten Allöopathie. Ein gewisser Laatz ging nun neuerdings auf Paracelsus zurück und behandelt mit geheim gehaltenen, beiden Gruppen angehörigen Mitteln. Seine Schüler müssen sich gleichfalls zur Geheimhaltung dieser Mittel verpflichten. Dass darin ein grober Anachronismus und ein Vergehen gegen die ärztlichen Standesgesetze liegt, scheint diesen Kollegen nicht klar zu sein.

Die zweite hierher gehörige Behandlungsmethode stammt von Joh. Martin Honigberger aus Kronstadt in Siebenbürgen, der 25 Jahre lang die Welt als Arzt bis in den fernsten Orient hin durchzog und 1851 eine Verquickung von persischen, indischen und europäischen Behandlungsmethoden als **Medialsystem der Behandlung** beschrieb, welches zwischen Homöopathie und Allöopathie die Mitte (medium) halten sollte. Wie sein Zeitgenosse Hahnemann betont auch er nebenbei die Diät.

Als Eklektiker bezeichnet man in der Geschichte der Philosophie diejenigen, welche sich zu keiner Philosophenschule ausschliesslich bekannten, sondern aus jeder derselben auswählten (ἐκλέγειν, auswählen), was ihnen richtig und gut zu sein schien. In Analogie dazu hat sich in Amerika, wo bekanntlich die Homöopathie blüht und in Dutzenden von Schulen gelehrt wird, eine Gruppe von Aerzten gebildet, welche sich zur **eklektischen Behandlungsmethode** bekennen, d. h. welche aus den Lehren der Homöopathie und Allöopathie eine „richtige Auswahl“ getroffen zu haben behaupten.

Der Homöopathie und Arkanologie in mancher Hinsicht verwandt, aber durchaus nicht mit ihr identisch ist der **Rademacherianismus**, d. h. die von dem in Goch an der holländischen Grenze 50 Jahre lang als Landarzt wirkenden Joh. Gottfr. Rademacher (1772—1850) erfundene und von ihm selbst als „verstandesrechte Erfahrungsheillehre“ bezeichnete Behandlungsmethode. Der seinem Charakter nach durchaus biedere Rademacher hat schon vor Laatz sich unbegreiflicherweise ebenfalls den Arcana des Paracelsus zugewandt. Im übrigen kann seine Lehre in folgende Sätze zusammengefasst werden:

1. Das Wesen der Krankheiten ist etwas Unsichtbares.
 2. Die Symptome der Krankheiten gestatten uns keinen Schluss auf das Wesen der Krankheiten.
 3. Das Wesen der Krankheiten kann dagegen erkannt werden durch genaue Beobachtung der Beeinflussung der Krankheiten durch richtig gewählte Arzneimittel.
 4. Einige Arzneien sind Universalmittel, indem jede Krankheit auf sie reagiert. Solche Arzneien sind z. B. Kupfer, Eisen, Salpeter. Immer aber reagiert jede Krankheit („Uraffektion“) auf eine dieser Substanzen besonders gut, und daher muss man Kupfer-, Eisen- und Salpeterkrankheiten unterscheiden. Alle Mittel wirken nur in grossen Dosen.
 5. Einige Arzneien wirken nur auf einzelne Organe und können also nur helfen, falls gerade dieses Organ vornehmlich erkrankt ist. Oft reagiert sogar ein und dasselbe Organ bei verschiedenen Krankheiten auf verschiedene Mittel, so dass man z. B. bei der Leber eine Chelidonium-Krankheit, eine Carduus-benedictus-Krankheit, eine Terpentin- und eine Quassia-Krankheit unterscheiden müsse.
 6. Die Auffindung solcher spezifischen Arzneimittel ist die wichtigste, ja die einzige Aufgabe der Heilkunde, wie dies schon Paracelsus richtig erkannt hat.
 7. Eine Naturheilkraft gibt es nicht; die exspektative Behandlungsmethode muss daher als „unmoralisch“ verworfen werden.
 8. Die Diagnose stützt sich ausser auf die „epidemische Konstitution“ hauptsächlich auf den Erfolg der Mittel, und man thut daher gut die Krankheiten, wie dies schon Paracelsus gethan hatte, nach den spezifisch auf sie einwirkenden Arzneien zu benennen und also zu sagen: Affektionen der Leber, Milz, Nieren, heilbar durch Eisen, Kupfer, Carduus benedictus u. s. w.
- Einen nachhaltigen Einfluss haben die Lehren Rademachers auf die Wissenschaft nicht gehabt. Sein Hauptfehler bestand darin, dass er sich um die bei seinen Lebzeiten gemachten Fortschritte der Medizin, namentlich auf dem Gebiete der Diagnostik und der pathologischen Anatomie so gut wie gar nicht kümmerte.

Erst jetzt endlich kommen wir zur **Pharmakotherapie**, mit der wir uns im nachstehenden Buche ausschliesslich zu beschäftigen haben. Als Ergebnis der vorstehenden Betrachtungen soll der angehende Pharmakotherapeut in die Praxis des Lebens das lebendige Bewusstsein mit hinübernehmen, dass auch mit diätetischen und physikalisch-mechanischen Heilmethoden sehr viel ausgerichtet werden kann, ja dass es Fälle gibt, wo die Pharmakotherapie gegen jene weit zurücksteht. Endlich ist aber auch nicht zu vergessen, dass zur Unterstützung aller drei Methoden die Suggestion ausserordentlich viel beitragen kann, und dass sie namentlich da wissenschaftliche Berechtigung hat, wo wir mit den drei andern Methoden nichts ausrichten können.

Für das rein historische Verständnis des Arztes ergeben die vorstehenden Betrachtungen den wichtigen Satz, dass keineswegs alle wichtigen Entdeckungen auf dem Gebiete der Therapie von der Schulwissenschaft gemacht worden sind, sondern dass der natürliche Verstand, ja ich möchte sagen der Instinkt der Naturmenschen schon sehr oft uns therapeutisch ausserordentlich gefördert hat. Ganz dasselbe gilt auch von einer sehr grossen Zahl von jetzt anerkannten Arzneimitteln. Aus diesem Grunde werde ich auch im speziellen Teile es nicht verschmähen, Volksmittel, an denen die „Wissenschaft“ bis jetzt noch naserümpfend vorbeizugehen pflegt, mit anzuführen. Selbst für den Fall, dass sie sämtlich widersinnig wären, was aber keineswegs der Fall ist, muss der Arzt die Behandlungsmethode mit Volksmitteln, wie sie in seiner Gegend üblich sind, kennen, und zwar schon deshalb, um den Sinn der ohne sein Zuthun von den Laien eingeschlagenen Massnahmen zu verstehen und den dadurch vielleicht

herbeigeführten Gefahren entgegenzutreten zu können. Dass das Vertrauen des Volkes sich dem Arzte, der die therapeutischen Volksanschauungen kennt, viel leichter zuwendet als einem, der diese nicht kennt, unterliegt ebenfalls nicht dem geringsten Zweifel.

III. Begriffsbestimmung, Benennung und Geschichte der Pharmakotherapie.

Um den Begriff der Pharmakotherapie verständlich zu machen, müssen wir von der Pharmakologie und Toxikologie ausgehen. Die Pharmakologie untersucht die Einwirkung aller chemischen Agenzien auf alle Lebensvorgänge des gesamten Pflanzen- und Tierreiches. Insofern die chemischen Stoffe diese Lebensvorgänge nicht gerade grob physikalisch-chemisch beeinflussen, nennt man sie pharmakologische Agenzien. Die wissenschaftliche Pharmakologie ist keine medizinische Disziplin, sondern ein Teil der Naturwissenschaften; ihr gilt daher die Untersuchung der Einwirkung einer nie arzneilich verwendbaren Substanz, z. B. auf Schwärmsporen einer ausländischen seltenen Kryptogame, für ebenso wichtig als die Prüfung eines neuen Schlafmittels am Menschen. Diese Pharmakologie hat aber, obwohl sie an sich keine angewandte Wissenschaft ist, den Anstoss zur Entstehung zweier angewandten Wissenschaften gegeben, nämlich der praktischen Toxikologie und der Pharmakotherapie. Die praktische Toxikologie untersucht die Einwirkungen aller pharmakologischen Agenzien, insofern als sie dem Menschen schädlich werden können, auf ihre pharmakologischen Wirkungen und ihr chemisches Verhalten im Organismus, benutzt aber zur Klarstellung dieser Wirkungen natürlich auch den Tierversuch in ausgedehntester Weise. Die Pharmakotherapie untersucht das chemische Verhalten und die physiologischen Wirkungen aller pharmakologischen Agenzien, insofern als sie verwendet werden können, die Gesundheit oder das relative Wohlbefinden des Menschen zu bewahren oder wieder herzustellen. Die praktische Toxikologie und die Pharmakotherapie sind medizinische Lehrfächer, ohne welche eine ordentliche ärztliche Ausbildung ganz undenkbar ist; die wissenschaftliche Pharmakologie ist dagegen ein Fach, welches in die naturwissenschaftliche Fakultät gehört, und auf welches der Mediziner allenfalls verzichten kann. Dass noch neuerdings das Wort Pharmakologie (ohne Zusatz) im Sinne von Pharmakotherapie gebraucht wird, ist mir wohl bekannt, dürfte jedoch nur zu Unklarheiten Anlass geben.

Zum erstenmal im Titel eines Buches benutzt wurde das Wort Pharmakotherapie im Jahre 1885 und zwar von mir selbst. Es ist gebildet nach Analogie von Elektrotherapie, Kinesiotherapie etc. Die ersten mit dem Titel Pharmakotherapie bezeichneten Vorlesungen wurden ebenfalls von mir und zwar im Jahre 1886 in Dorpat gehalten. Da sehr viele pharmakologische Agenzien je nach der Dose und den Umständen auf den Menschen sowohl nützlich als schädlich wirken können, d. h. sowohl Arzneimittel als Gifte sein können, so besteht der schon vor mehr als 200 Jahren von Athanasius Kircher gethane Aus-

spruch: „Nullum est venenum adeo potens et purum, quod correctum prius in usum medicinale assumi non possit“, und der vor mehr als 100 Jahren von Joh. Andr. Murray gethane: „Dosis et justa opportunitas venenum dirissimum in saluberrimum medicamen vertere potest“ bis zu einem gewissen Grade zu Recht; Gift und Arznei reichen sich eben in der That die Hand: ex veneno salus. Die Kunst des Pharmakotherapeuten besteht nur darin, bei jedem Agens die guten Wirkungen hervortreten zu lassen und die schlechten zu verhüten. Soweit diese schlechten Wirkungen nicht gerade schwer toxische sind, bezeichnet sie der Praktiker wohl als Nebenwirkungen, ein Ausdruck, welchen die wissenschaftliche Pharmakologie natürlich gar nicht dulden darf, da bei ihr eine Wirkung gerade so viel wert ist als die andre. Ich werde im nachstehenden Buche an sehr vielen Stellen auf die toxikologischen Einzelheiten vieler Mittel nicht eingehen können, habe dies aber auch kaum nötig, da ich erst 1893 in dieser Bibliothek des Arztes ein Lehrbuch der Intoxikationen veröffentlicht habe, auf welches ich von Zeit zu Zeit zu verweisen (unter der Bezeichnung Lehrb. d. Int.) mir erlauben werde. Man möge jedoch aus diesem kurzen Abspeisen der Toxikologie ja nicht schliessen, dass ich diese Wissenschaft für den Pharmakotherapeuten für überflüssig hielte. Goethe hat gesagt: „man muss eine fremde Sprache lernen, um seine eigene recht zu kennen“; so wird uns auch die Pharmakotherapie erst recht verständlich, wenn wir uns mit der Toxikologie vertraut gemacht haben.

Das Wort Pharmakon bedeutet Arzneimittel und Gift und kommt in der Bezeichnung mehrerer wissenschaftlicher Disziplinen vor:

Pharmakognosie ist die Beschreibung des Aussehens der Arzneirohstoffe und die Kunst, dieselben mit Hilfe ihres makro- und mikroskopischen Aussehens zu erkennen. Von einer eingehenden chemischen Analyse wird dabei abgesehen.

Pharmazie ist die Kunst sowohl der chemischen Untersuchung von Arzneisubstanzen als auch die der Herstellung von Arzneien aus Naturkörpern. Der dieser Kunst mächtige ist der Pharmazeut. Erst in übertragenem Sinne heisst auch seine Werkstätte, die Apotheke, gelegentlich Pharmazie (Pharmacie).

Pharmakokatalogologie ist die Kunst des Rezeptverschreibens.

Pharmakodynamik nannte man vor Jahrzehnten die Lehre von der Wirkung der Arzneimittel, soweit man sie damals ergründen konnte.

Für unsre weiteren Betrachtungen ist es durchaus notwendig, erst in gedrängter Kürze auf die **Geschichte der Arzneimittel** einzugehen.

Die Anwendung pharmakologischer Agenzien zum Zweck der Heilung von Krankheiten oder Linderung besonders unangenehmer Symptome ist uralte, viel älter als die geschriebene Geschichte des Menschengeschlechtes. Sie entsprang dem S. 6 bereits erwähnten, auch dem Tiere innewohnenden instinktiven Drange bei Krankheiten durch gewisse in der Natur fertig sich vorfindende Stoffe die gestörte Euphorie wieder herzustellen. Eine interessante darauf bezügliche Stelle findet sich in Grimelshausens Simplicissimus (II, 12), auf die ich hiermit verwiesen haben will. Je mehr der Mensch sich geistig über das Tier zu erheben anfangt, desto systematischer bildete sich bei ihm dieses Aufsuchen absonderlich schmeckender Stoffe aus. So suchte er namentlich alle auffallend bitter und alle auffallend scharf schmeckenden Stoffe aus der ihn umgeben-

den Natur heraus, und so entstanden die beiden sehr grossen Gruppen der Amara oder Bittermittel und der Acria oder scharfen Mittel, welche sich bis auf den heutigen Tag als Arzneimittel gehalten haben und namentlich beim Volke noch in ausserordentlichem Ansehen stehen. Eine zweite Quelle von Mitteln erwuchs dem Urmenschen aus den ihm angeborenen und später aus den ihm anerzogenen sympathetischen und religiösen Vorstellungen. Alle nur erreichbaren auffallend gefärbten, also gelben, roten, blauen pflanzlichen, tierischen und mineralischen Stoffe kamen, wie wir schon S. 9 besprochen haben, dadurch in den Arzneischatz unsrer Urahnen und haben sich darin, selbst wenn sie gar nicht wirkten, Jahrtausende lang gehalten. Die eben hierher gehörige Gruppe der auffallend gestalteten und deshalb sympathetisch verwerteten Mittel umfasst Tausende von Stoffen; die Gruppe der mit dem Kultus in Verbindung stehenden und deshalb schon in prähistorischer Zeit für heilkräftig gehaltenen Pflanzen ist ebenfalls sehr gross. So können wir uns nicht wundern, dass zu Beginn der historischen Zeit bei den ältesten uns bekannten Völkern, den Assyriern und Aegyptern (zwei Jahrtausende vor Chr.), bereits ein ganzer Schatz von Arzneimitteln pflanzlicher, tierischer und mineralischer Art vorhanden war. So zählt z. B. der jener Zeit entstammende Papyrus Ebers 800 Mittel auf. Zur Zeit der Hippokratiker (im 4. Jahrhundert vor Chr.) treffen wir daher auch in Griechenland bereits eine ganze Anzahl von Arzneimitteln an, die so bekannt waren, dass die Verfasser der hippokratischen Schriftensammlung, welche 280 derselben erwähnen, es nicht mehr nötig hatten dieselben einzeln genauer zu beschreiben. Die Art der Anwendung derselben war z. T. eine so verständige, dass sie uns noch heute Achtung abnötigt. Zur Zeit der Römer kamen durch das siegreiche Vordringen der Truppen bis in die fernsten Weltgegenden von dort aus nicht nur Schätze, sondern auch bis dahin unbekannte Arzneimittel nach Rom, so dass wir uns nicht wundern können, dass in den Schriften von Plinius, Dioskorides und Galenos (1. und 2. Jahrhundert nach Chr.) zu dem Schatz alter ägyptischer bzw. griechischer Heilmittel noch viele — z. T. recht abergläubische — neue hinzugekommen sind. Das erste grössere unserhaltene Werk über Arzneimittel ist die *ἰατρικὴ* des Dioskorides, deren latinisierter Titel „*materia medica*“ noch jetzt als Bezeichnung des Inhaltes ähnlicher Werke im Gebrauch ist. Dieses Werk, welches nahezu 1000 Arzneimittel aufzählt, fällt in die Zeit Neros und Vespasians. Wir wissen jetzt, dass es auf Kompilation beruht; da jedoch die Quellen meist verloren gegangen sind, so ist es in historischer Hinsicht von ausserordentlichem Werte. Eine brauchbare deutsche Uebersetzung existiert leider nicht. Die erste Rezeptsammlung, welche uns erhalten ist, entstand um einiges später und hat einen gewissen Scribonius Largus zum Verfasser. Das darin uns überlieferte geflügelte Wort: „die Arzneimittel sind göttliche Hände“, drückt recht schön die hohe Achtung der alten Völker vor pharmakologischen Agenzien aus. Bei Galenos, dem berühmtesten medizinischen Schriftsteller der römischen Kaiserzeit, finden sich auch die Anfänge sogenannter pharmazeutischer Präparate, d. h. vorrätig gehaltener Tinkturen, Extrakte, Latwergen, Salben etc. Man nennt seitdem diese gemischten Mittel galenische Präparate und im Gegensatz dazu die Rohdrogen *Simplicia*. Mit dem Beginn des Mittelalters ging die wissenschaftliche Bearbeitung der Arzneimittel wie auch der Ausbau der Lehre von den galenischen Präparaten, deren Zahl durch Einführung der Sirupe etc. sehr vermehrt wurde, an die Araber (Avicenna 980 bis 1037, Serapion, Maimonides, Ibn el Beitar 1200—1248) über, die auch das Apothekenwesen, wenn nicht erfanden, so doch zu ungemeiner Entwicklung brachten. Neben den arabischen Forschern sind die Alchimisten zu nennen, von denen namentlich Arnald von Villanova (Arnald de Villeneuve) und sein Schüler Raimund Lullus (Lulle) in sehr rationeller Weise chemische Präparate, wie Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Alkohol, ätherische Oele etc. darstellten und am Krankenbett zu verwenden suchten. Bei den späteren Alchimisten oder Spagyrikern (vergl. S. 19) trat das Suchen nach dem Steine der Weisen, der alle unedlen Metalle in Gold verwandeln und alle Krankheiten heilen sollte, so sehr in den Vordergrund der Thätigkeit, dass für die Therapie nur gelegentlich nebenbei etwas Brauchbares abfiel. So entdeckte Andreas Libavius 1604 das Zinnchlorid (*Spiritus fumans Libavii*), Adrian von Mynsicht 1662 den Brechstein (Tartarus stibiatus) und etwas früher Joh. Rud. Glauber das Glaubersalz (*Sal mirabile Glauberi*). Trotzdem überwucherten schon im 14. und 15. Jahrhundert allmählich die chemischen Substanzen die pflanzlichen und tierischen Präparate des Arzneischatzes so sehr, dass am Ausgang des Mittelalters Paracelsus

und seine Schüler auch vor der Anwendung der giftigsten Mineralien wie der Merkurialien und Antimonialien nicht zurückschrecken und die ganze Heilkunde als angewandte Chemie, d. h. als Iatrochemie oder Chemiatrie (von *ιατρος*, Arzt) zu definieren kein Bedenken trugen. In einem Werke von Zacharias Brendel (gest. 1638) führt ein Kapitel geradezu die Ueberschrift „Chimia est pars medicinae“. Betreffs Paracelsus muss noch lobend nachgetragen werden, dass er auf Vereinfachung im Verordnen der damals sehr komplizierten Rezepte drang. Sein Ausspruch „je länger recepten je weniger tugendt“ stand zu den Anschauungen der damaligen medizinischen Schulweisheit in schroffstem Gegensatz. Auch die ausländischen Arzneien ersetzte er nach Möglichkeit durch deutsche. Er ist auch der Begründer der deutschen Balneologie. Gegen diese Vereinfachung und Germanisation der Arzneimittel erfolgte jedoch ein naturgemässer Rückschlag dadurch, dass durch die Entdeckung Amerikas allmählich der alten Welt die unermesslichen Pflanzenschatze jenes Welttheiles zugänglich wurden, sowie dadurch, dass infolge der Erforschung prädiluvialer Reste der Erdrinde und uralter Höhlen alle möglichen tierischen Knochen arzneilich in Mode kamen. Um den dadurch gewonnenen Schatz (in gewisser Hinsicht auch Wust) von Pflanzenmitteln zu ordnen, bedurfte es der Entwicklung einer wissenschaftlichen Systematik der Pflanzen. Diese wurde von den sogenannten „deutschen Vätern der Pflanzenkunde“ ins Leben gerufen und wurde für die Entwicklung der Arzneimittellkunde von grösster Bedeutung. Diese Männer, welche auch die ersten gedruckten Abbildungen von Pflanzen lieferten, sind Otto Brunfels, etwa 1498 zu Mainz geboren, Hieronymus Bock, genannt Tragus, 1498 im Zweibrückischen geboren, Leonhard Fuchs, Valerius Cordes, Konrad Gesner aus Zürich, Adam Lonicer aus Marburg, Rembert Dodoëns, genannt Dodonäus, aus Mecheln, Carolus Clusius (de l'Escluse) und Matthäus Lobelius (de l'Obel) aus Deutsch-Flandern. Der Hesse Cordes, meist Cordus genannt, welcher leider schon im Alter von erst 29 Jahren 1544 an den Folgen eines Hufschlages starb, machte gegen die damals als Arzneien noch sehr hoch geschätzten Kotarten Front, indem er nur eine derselben gelten liess, nämlich den Krokodilkot, welcher zum Reinigen und Färben der weiblichen Wangen nicht zu entbehren sei. Er erreichte mit dieser Opposition aber nicht viel, hielt es doch der schon erwähnte Glauber 100 Jahre später für nötig, den bei manchen sich regenden Widerwillen gegen sterkorale Medikamente mit folgenden Worten niederzukämpfen: „Mein Lieber, woher weisst du, dass noch andre Mittel da seien, die solches verrichten, was Harn und Kot vermögen? Scheuest du dich so sehr vor Dingen, welche von deinem eigenen Leibe herkommen, und hast doch keine Abscheu vor der Sünde, die du täglich begehest, obwohl sie vom Teufel herkommt, und wodurch deine Seele doch besudelt wird. Ach wir armen Menschen, was bilden wir uns doch ein, das wir seien? Ist doch unser erster Anfang nur Dreck; wir leben von Dreck und müssen auch endlich wieder zu Dreck werden.“ Dass unter dem Einfluss solcher Anschauungen Chr. F. Paullini 1696 eine besondere „Heilsame Dreckapotheke“ schrieb, kann uns nicht Wunder nehmen. Der vorhin schon erwähnte Leonhard Fuchs (1501—1566) aus Bayern sagt in seinen „Institutiones medicae“, lächerlich und verächtlich wäre der Handwerker, welcher die ihm nötigen Instrumente nicht kennt; ebenso sei es der Arzt, welcher nicht einen klaren Einblick in die Dinge besässe, womit er Krankheiten bekämpfen und heilen wolle. Ein besonderes Studium der Materia medica sei daher unbedingtes Erfordernis. Unter dem Einfluss solcher Anschauungen entstanden zahlreiche medizinisch-botanische Kräuterbücher sowie auch für den Arzt bestimmte Hilfsbücher der Apothekerkunst, die den Namen Dispensatorien (von dispensare, abwägen), Ricettarien (vom italienischen ricetta, Rezept) und Pharmacopöen (von *φάρμακον*, Arznei und *ποιέειν*, machen) trugen. Welche Fülle von Stoff diese zu bewältigen hatten, geht daraus hervor, dass eins derselben, die Pharmacopoea medico-physica des 1664 verstorbenen Frankfurter Arztes Joh. Chr. Schröder in späteren Auflagen so anschwell, dass es in drei stattlichen Folianten 6000 Medikamente aufzählte. In dieser Form führt es mit Recht den Namen Pharmacopoea universalis, denn es umfasste das gesamte pharmazeutische Wissen der damaligen Zeit. Mit dem Ordnen und Beschreiben der Mittel war aber für die Erforschung der Wirksamkeit derselben noch so gut wie nichts gethan; ja die Erforschung wurde dadurch geradezu unmöglich gemacht, dass man, um die Fülle von Mitteln zu verwerten, immer gleich 10—20 Stoffe auf einmal, zu einer Arznei zusammengemischt, zu verordnen liebte. Noch störender für die Erforschung der Wirkung war der schon S. 9 erwähnte aus uralter Zeit stammende, aber im

Mittelalter zu einer Art philosophischen Systems ausgearbeitete unselige Glaube an die Signatur. Nach dieser Irrlehre hat die Natur bezw. der Schöpfer jeder Substanz einen Stempel (signatura) in Gestalt ihrer Form, Farbe, ihres Geruches oder Geschmackes aufgedrückt, wodurch sich ihre Verwertbarkeit jedermann kund thue. Nach diesem Glauben sollen z. B. Mohnköpfe auf den Kopf, die hodenförmigen Salepknollen auf den Geschlechtstrieb, Zitronen wegen ihrer Herzform aufs Herz, Polytrichum commune wegen der stark haarigen Kapsel auf den Haarwuchs, Radix Bistortae wegen ihrer schlangenförmigen Windung gegen Schlangenbisse wirksam sein. So kam es, dass hinter dem Aufschwung, welchen die Anatomie, Physiologie und pathologische Anatomie im 17. und 18. Jahrhundert nahm, die Arzneibehandlung nicht nur kläglich zurückblieb, sondern immer mehr versumpfte. Die Geburt der Pharmakotherapie musste mit einem gänzlichen Hinauswerfen aller überhaupt vorhandenen Arzneimittel beginnen. Diese That, welche mit dem Ausräumen des Augiasstalles treffend verglichen werden kann, ging von der sogenannten Wiener Schule aus, auf die wir durchaus etwas näher eingehen müssen.

Nachdem Thomas Sydenham (1624—1689) auf den im Mittelalter ganz vergessenen Hippokrates die medizinische Welt wieder aufmerksam gemacht und drei Gelehrte deutschen Stammes, Hermann Boerhaave (1668—1738), Friedrich Hoffmann (1660—1742) und Georg Ernst Stahl (1660—1734) den Fortschritt der Naturwissenschaften, der Anatomie und Physiologie für die praktische Medizin zu verwerten angefangen hatten, wurde 1745 durch Maria Theresia Boerhaaves genialer Schüler Gerhard van Swieten aus Leyden als Leibarzt nach Wien berufen, wo bis dahin eine recht unbedeutende Universität bestanden hatte. Swieten wurde mit dem Plane einer vollständigen Reorganisation des medizinischen Unterrichts betraut. Er verhalf einer grossen Reihe tüchtiger Gelehrter zu medizinischen Professuren, wie z. B. seinem Landsmann Anton de Haen (1704—1775), dessen grosser Schüler, der Schwabe Anton Störck (1731—1803) Swietens direkter Nachfolger wurde und speziell für Pharmakotherapie ein grosses Verständnis besass. Weiter nenne ich Männer wie Maximilian Stoll und Peter Frank. Von noch grösserer Bedeutung wurde für die gesamte Medizin das Auftreten von Karl Rokitansky (1804—1874), des Schöpfers der modernen pathologischen Anatomie, und das von Joseph Skoda (1805—1881), des Schöpfers der Perkussion und Auskultation. Namentlich der letztere ging in seinem Skeptizismus gegen die Arzneimittel so weit, dass er sie sämmtlich verwarf und rein exspektativ (vergl. S. 19) verfuhr. Schüttete er auch dadurch das Kind mit dem Bade aus, so war doch damit der gerade in der Pharmakotherapie so dringend nötigen skeptischen Kritik zu ihrem Rechte verholfen und eine neue Aera dieser Wissenschaft angebahnt, denn von jetzt ab wurden, da nur wenige dem Nihilismus in der Therapie dauernd treu blieben, solche Mittel langsam wieder in den Arzneischatz aufgenommen, für deren Wirksamkeit sich handgreifliche Beweise beibringen liessen.

Bei der Erbringung dieser Beweise, d. h. an der Begründung der Pharmakotherapie haben in den nächsten Jahrzehnten eine Reihe von Umständen in glücklichster Weise zusammengewirkt:

1. Gerade die von Skoda und seinen Geistesgenossen so vortrefflich ausgebildete Diagnostik, die unter Wunderlich (1815 bis 1878) die Bildung einer „physiologischen Schule“ ermöglichte und mit grösstem Erfolg auch noch das Thermometer zur Krankenbeobachtung heranzog, ermöglichte es mit einer keinen Widerspruch mehr duldenden Sicherheit, den Beweis zu liefern, dass z. B. die Chinarinde in der That die erhöhte Temperatur herabsetzt und das Wechselfieber dauernd beseitigt.
2. Die unter Ferdinand Hebra (1816—1880) aufblühende Dermatologie erlaubte es gerade in Wien unter den Augen Skodas nicht nur an Hunderten, sondern an Tausenden, z. B. von Krätzkranken, ohne alle diagnostischen Hilfsmittel lediglich mit dem Auge den Beweis zu liefern, dass die exspektative Behandlungsmethode viele Hautkrankheiten immer schlimmer

werden lässt, während richtig gewählte Arzneimittel das Bild der Krankheit so auffallend bessern, ja so sicher völlige Heilung schaffen, dass der Widerspruch auch des grössten Skeptikers verstummen muss.

3. Nachdem 1817 die Gewinnung des Morphins aus dem Opium in einer ausführlichen Monographie beschrieben worden war, schlossen sich an diese weltbewegende (schon 1805 gemachte) Entdeckung 1818 die Isolierung des Strychnins, 1819 die des Koffeins, Veratrins und Brucins, 1820 die des Chinins und Cinchonins, 1828 die des Nikotins, 1831 die des Atropins, 1832 die des Kodeins etc. etc., so dass man von dieser Zeit an am Krankenbett statt der in ihrem Gehalt an wirksamer Substanz und daher in ihrer Wirkung selbst schwankenden Drogen die reinen wirksamen Prinzipien dieser Drogen verwenden konnte. Eine sehr grosse Anzahl dieser reinen Prinzipien wirkte so ungeheuer stark, dass der Arzt, ja selbst der Laie hätten blind sein müssen, wenn sie die Wirkung dieser Substanzen hätten übersehen sollen.
4. Die physiologische Methodik des Tierversuches war in früheren Jahrhunderten höchstens zum Zweck des Studiums der Wirkung von Antidoten betrieben worden. 1679 hatte Joh. Jak. Wepfer versucht, sie zum Zweck der Prüfung beliebiger Arzneimittel zu verwenden, aber erst mehr als 100 Jahre später entwickelte sich das Experimentieren am Tier unter dem französischen Forscher Magendie, den man daher wohl den Vater des physiologischen Versuches genannt hat, zu wissenschaftlicher Höhe. Sein genialer Schüler und Nachfolger, der ursprüngliche dramatische Schriftsteller Claude Bernard (1813—1878), löste mit Hilfe des Tierversuches eine Reihe der interessantesten pharmakologischen und toxikologischen Fragen. Die Frage nach dem Verbleib und der Umwandlung pharmakologischer Agenzien im Organismus nahmen mit Hilfe des Tierversuches in Deutschland C. H. Mitscherlich und in Dorpat Karl Schmidt in Angriff. Das Verdienst, die graphischen Methoden zum Zweck der Verwendung beim Tierversuch wissenschaftlich ausgebildet zu haben, gebührt Karl Ludwig (1816—1895), der erst in Wien, dann in Leipzig mit grösstem Erfolg thätig war. Gestützt auf die Forschungsergebnisse aller dieser Männer entwickelte sich eine neue Wissenschaft, die Pharmakologie, deren erste Vertreter Damian von Schroff in Wien und Rudolf Buchheim in Dorpat waren. Buchheims Schüler O. Schmiedeberg wurde nach Strassburg berufen. Später wurden fast in allen deutschen Universitäten nach dem Vorgange von Bonn, Giessen und Strassburg Professuren für experimentelle Pharmakologie errichtet. An den genannten Universitäten wurde wie in Dorpat und in ganz Russland die Pharmazie als besonderes Fach von der Pharmakologie abgezweigt; in Dorpat hat letztere 30 Jahre lang Dragendorff zu ihrem Vertreter gehabt. Die in Oesterreich und in einzelnen deutschen Universitäten noch jetzt bestehende Vereinigung von Pharmakologie und

Pharmazie in der Hand eines einzigen Professors hat natürlich der Entwicklung der Pharmakologie dort nur geschadet. Was die von der Theorie geforderten pharmakologischen Versuche an gesunden und kranken Menschen anlangt, ist nachzutragen, dass Albrecht von Haller (1708—1777) zuerst auf die Arzneiprüfung an Gesunden hinwies, welche nachher von Hahnenmann und seinen Schülern in kritikloser Weise breitgetreten wurde. Die ersten umfassenden Versuche mit einer grösseren Anzahl wichtiger Arzneimittel an Kranken machte 1760 der S. 25 genannte A. Störck in Wien, der daher als der Vater des klinischen Versuches bezeichnet werden kann. In einigen Universitäten hat man dann später dem Pharmakologen eine klinische Abteilung gegeben (Moskau) oder ihn gleichzeitig zum Direktor der Poliklinik gemacht (Erlangen). Die Einrichtungen der italienischen Universitäten ähneln in Bezug auf Pharmakologie denen in Deutschland, während in Frankreich weder pharmakologische Institute noch eigentliche Professuren für experimentelle Pharmakologie existieren.

5. Seitdem man eine gewisse Abhängigkeit der pharmakologischen Wirkung von der chemischen Struktur kennt, wozu namentlich Versuche von B. W. Richardson, Crum Brown und Fraser den Anstoss gaben, d. h. seit etwa zehn Jahren, hat die synthetische Chemie mit dem grössten Erfolg angefangen, auf synthetischem Wege wirksame organische Substanzen herzustellen, welche den in Pflanzen sich findenden wirksamen Prinzipien sich ähnlich verhalten. Diese Substanzen bedeuten einen Triumph der Wissenschaft und eröffnen der Pharmakotherapie eine unabsehbare Perspektive.
6. Seit die Bakteriologie Methoden gefunden hat, Tiere gegen einzelne giftige Bakterien immun zu machen, und seit der Nachweis gelungen ist, dass nicht nur gewisse von den Bakterien produzierte Stoffwechselprodukte, sondern auch das Serum des Blutes der immunisierten Tiere an Menschen therapeutisch verwandt werden können, hat sich eine weitere unabsehbare Perspektive für unser pharmakotherapeutisches Handeln eröffnet (Bakteriotherapie, Serumtherapie).
7. Seit man entdeckt hat, dass Menschen, deren Glandula thyreoides erkrankt oder geschrumpft ist, in eigenartiger Weise schwer erkranken, aber durch Einspritzen, ja selbst durch innerliches Eingeben von Schilddrüsenensaft gebessert und selbst geheilt werden können, hat sich der Pharmakotherapie eine dritte weite Perspektive in Gestalt der Organotherapie eröffnet.

Natürlich gilt für alle diese Neuerungen auf therapeutischem Gebiete der Satz, dass die Suggestion uns hier Streiche spielen kann und thatsächlich spielt. Da jedoch die Autosuggestion der Aerzte zum Glück meist eine kurzdauernde ist, so kann man wenigstens das, was einige Jahre lang unbestritten geblieben ist, mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit als positiven Zuwachs des pharmakotherapeutischen Arzneischatzes betrachten, dessen Mittel also nach allem Obigen aus sehr verschiedenen Jahrhunderten, ja Jahrtausenden stammen.

Es sei mir gestattet, zur Charakterisierung der Leistungen unsrer Wissenschaft in den letzten Jahrhunderten die **Aussprüche einiger berühmter Männer** anzuführen, die als Ergänzung unsrer historischen Uebersicht dienen können.

Luther sagt in seinen Tischreden: „Mich wundert, dass Gott so hohe und edle Arznei in Mist gesteckt hat; denn man hat es aus Erfahrung, dass Saumist das Blut stillt; Pferdemist dient für Pleuresien; Menschenmist heilt Wunden und schwarze Blattern; Eselsmist braucht man neben andern für die rote Ruhr, und Kuhmist mit eingemachten Rosen dient für die Epilepsiam der Kinder.“

Heinrich von Nettesheim aus Köln, auch Cornelius Agrippa genannt (gest. 1532), spricht sich einer Uebersetzung von C. Binz zufolge über unsre Kunst folgendermassen aus: „Die vornehmsten Aerzte bekennen offen, dass sie am meisten von den alten Weibern lernen. Ihre Arzneien sind gefährlicher als die Krankheiten. Die Apotheker wollen, dass man für schweres Geld sich den Tod bei ihnen kaufe; giftige Mixturen reichen sie uns statt der arzneilichen; von den fremden Kaufleuten bekommen sie nur verfälschte Ware geliefert, denn es besteht die Sucht, die Arzneistoffe nur vom Auslande zu beziehen. Und bei alledem ist das Gewerbe noch schmutzig und ekelhaft, denn Schlangen und andre Reptilien bieten sie uns dar als Gegengifte; aus Menschenfett machen sie arzneiliche Salben, und Stücke von menschlichen Mumien preisen sie frevelhaft uns als zu verspeisende Heilmittel an.“

Molière sagt im steinernen Gast: „Ein Arzt ist ein Mensch, der sich dafür bezahlen lässt, dass er im Zimmer des Kranken Lappalien schwatzt, bis die Natur den Patienten geheilt oder die Arzneimittel ihn umgebracht haben.“

Der Königsberger Philosoph Kant pflegte zu sagen: „Alles was in der Apotheke verkauft, gekauft und gegeben wird, Pharmakon, Venenum, Gift und Arznei sind Synonyma.“

Angesichts solcher absprechenden, aber berechtigten Urteile aus früherer Zeit können wir jetzt zwar noch nicht davon reden, wie herrlich weit wir es gebracht haben, aber wir können doch mit Fug und Recht behaupten, dass heutzutage solche absprechende Urteile nicht mehr angebracht sind. Wir dürfen uns vielmehr der Hoffnung hingeben, dass unsre Wissenschaft von Jahr zu Jahr noch an Leistungsfähigkeit gewinnen und den übrigen medizinischen Disziplinen an Bedeutung nicht nur nicht nachstehen, sondern sie überflügeln wird.

Hilfsfächer und Nebenfächer der Pharmakotherapie. Unsre Wissenschaft setzt zu ihrem vollen Verständnis die Kenntnis einer ganzen Anzahl von Fächern voraus, nämlich die der Botanik, der Chemie, der Pharmakognosie, der Pharmazie, der Physiologie, der Diätetik, der innern Medizin, der Chirurgie, der Geburtshilfe, der pathologischen Anatomie, der physiologischen und pathologischen Chemie und der Toxikologie. Aus diesem Grunde kann sie erst am Ende des Studiums richtig verstanden werden. Da aber die Kliniken nicht ohne gewisse pharmakotherapeutische Vorkenntnisse mit Erfolg besucht werden können, so thut man gut, unser Fach zweimal zu treiben, d. h. einmal vor Eintritt in die Klinik und ein zweites Mal nach Absolvierung der Kliniken. In Dorpat wird es in der That daher auch zweimal examiniert, einmal nach dem sechsten und einmal nach dem zehnten Semester. Die Nachahmung dieser Einrichtung dürfte sich für Deutschland sehr empfehlen.

Ein besonderer Abschnitt, der dem gewöhnlichen Mediziner nicht vorgetragen zu werden pflegt, ist die Veterinärpharmakotherapie (veterinarius, zum Zugvieh gehörig). Dieselbe bietet jedoch eine Fülle interessanter Thatsachen und wird neuerdings auch ganz wissenschaft-

lich betrieben. Man gehe daher, wo man mit Veterinärärzten zusammenkommt, gern auf ein sachliches Gespräch mit ihnen ein, da man dabei auch für die Behandlung von Menschen manches lernen kann. Auf dem Lande namentlich sind dem Menschenarzte Kenntnisse der Veterinärtherapie oft von grösstem Nutzen.

IV. Methoden des pharmakotherapeutischen Verfahrens und Wirkungsweise der Mittel.

1. Methoden des pharmakotherapeutischen Verfahrens.

Bei pharmakotherapeutischer wie bei jeder vernünftigen Behandlungsmethode kann man nach verschiedenen Gesichtspunkten verfahren. So redet man von einer pathogenen, d. h. die Genesis des Leidens ($\pi\acute{\alpha}\theta\omicron\varsigma$, Leiden) bekämpfenden oder einer kausalen (causa, Ursache) oder ätiologischen ($\alpha\iota\tau\iota\alpha$, Ursache) Behandlungsmethode, wo es möglich ist, die Ursache der Krankheit durch unsre Mittel zu beseitigen. Sie handelt nach den Worten Ovids: „Principiis obsta! sero medicina paratur, cum mala per longas convaluere moras; sed propera!“ Thatsächlich können wir dies aber fast nur bei parasitären Krankheiten durch Abtötung der Bakterien, Eingeweidewürmer, Krätzmilben etc. durch das antiparasitäre Verfahren, welches, wo es sich um Bakterien handelt, auch antiseptisches (im weitesten Sinne) genannt wird. Wir kommen auf dasselbe natürlich im speziellen Teile zurück. Ich kann dabei nicht verschweigen, dass der Arzt sehr häufig von kausaler Therapie redet, wo er thatsächlich gar nicht die Ursache, sondern deren Wirkungen bekämpft. Darauf beruht es, wenn noch kürzlich der Medizin der Vorwurf gemacht wurde, dass sie bei ihrer kausalen Therapie „meist nicht die Krankheitsursache, sondern die Krankheit, nicht das Messer, welches die Wunde schlug, sondern die Wunde zu beseitigen suche“.

Weiter kann die Pharmakotherapie wie jede andre Behandlungsmethode symptomatisch verfahren, was im Gegensatz zur spezifischen Therapie steht, die durch ganz bestimmte Mittel ganz bestimmte Krankheiten völlig beseitigt. Auch die Berechtigung dieses symptomatischen Verfahrens wird neuerdings energisch in Abrede gestellt. Ich führe den ihm gemachten Vorwurf wörtlich an: „Es ist überaus bedenklich, von einer symptomatischen Therapie, von einer Bekämpfung der Symptome zu sprechen, geschweige denn demgemäss zu handeln. Denn unter Symptomen versteht man die Merkmale der Krankheiten, d. h. die durch letztere hervorgerufenen Veränderungen, insofern sie geeignet sind zur Erkennung der Krankheiten beizutragen. Jeder Unbefangene wird nun erstaunt sein, von einer Therapie zu vernehmen, welche darauf ausgeht, eine Krankheit, deren radikale Heilung unmöglich ist, unbekannt zu machen; denn eine andre Absicht lässt sich der Bestrebung Symptome, Kennzeichen, zu beseitigen oder zu bekämpfen füglich nicht unterlegen. Und das Erstaunen wird sich noch steigern bei der Eröffnung, dass man unter einer Bekämpfung der

Symptome genau genommen gar nicht eine Bekämpfung von Symptomen, sondern von Krankheitsfolgen versteht.“ Dieser Vorwurf richtet sich gegen diejenige Form der symptomatischen Therapie, welcher es thatsächlich nur auf das Unkenntlichmachen, das Bemänteln ankommt, und die man daher als palliatives Verfahren (pallium, Mantel) bezeichnet. In dieser Weise verfährt aber schon längst kein denkender Arzt mehr, während es bei den Homöopathen die Regel ist; wir verwenden die symptomatische Therapie nur da, wo wir die Ursache nicht kennen oder nicht zu beseitigen vermögen, und verstehen darunter die Beseitigung derjenigen Krankheitsfolgen, welche an sich eine schwere Schädigung des Kranken bewirken könnten, also z. B. Fieber über 41°, heftige tetanische Krämpfe, sehr starkes Sinken des Blutdruckes. Wir geben gern zu, dass die Bezeichnung symptomatisch für diese Form der Behandlung unlogisch ist; aber die Nützlichkeit dieser Therapie in Abrede zu stellen, scheint mir zu weit gegangen.

Weiter kann und soll die Pharmakotherapie wie jede vernünftige Form der Therapie prophylaktisch (φολάσσειν, bewachen; προφολάσσειν, vorbeugen) handeln, wo dem Eintritt einer Erkrankung vorgebaut werden kann, noch ehe dieselbe da ist. Hierher gehört die Schutzpockenimpfung und die Diphtheritisheilsimpfung noch gesunder Personen. Insofern dies Verfahren gegen die Krankheitskeime unempfindlich (immunis) macht, nennt man es auch immunisierende Behandlung. Unter Umständen berührt sich das immunisierende bzw. prophylaktische Verfahren mit dem antidotarischen (ἀντίδοτα, Gegengifte), da wir neuerdings im stande sind, auch gegen einzelne Gifte eine Unempfindlichkeit schon im voraus zu erzeugen.

Von einem empirischen Verfahren reden wir, wo wir lediglich durch Herumprobieren (ἐμπειρα, Versuch) ein nützliches Mittel herausgefunden haben, ohne die Einwirkung desselben wissenschaftlich erklären zu können. Alle von früheren Jahrhunderten übernommenen brauchbaren Mittel sind natürlich empirisch gefundene. Es wäre verkehrt, wenn man dem Verstande der Naturmenschen die Möglichkeit durch vieles Probieren rationelle Mittel zu finden absprechen wollte. Die doch nicht etwa erst von der Wissenschaft gefundene Verwendung der Kaffeebohnen, der Theeblätter, der Kolanüsse etc. sind ausgezeichnete Belege für die Findigkeit der Naturvölker. Die Pharmakotherapie schreckt vor der Benutzung empirischer Mittel nicht zurück; aber sie gibt sich die grösste Mühe, die Wirkung derselben zu erklären und durch womöglich noch bessere zu ersetzen.

Die schon S. 19 u. 25 erwähnte exspektative Behandlung gehört nicht eigentlich zur Pharmakotherapie, denn sie benutzt keine Mittel. Sie berührt sich aber mit der sogenannten indifferenten Behandlungsmethode, welche bei Krankheiten, wo es keine Mittel gibt oder wo gar keine nötig sind, aus der Indikation ut aliquid fecisse videamur irgend ein unschädliches Mittel verschreibt. Selbstverständlich soll der Pharmakotherapeut diesen Unfug allmählich zu beseitigen suchen. Es gibt aber leider im Publikum noch zahlreiche Menschen, welche ohne solche suggestive Mittel nicht behandelt werden können. Hier hat unsre Wissenschaft die Aufgabe, das Publikum des Glaubens an das allein selig machende Rezept endlich zu entwöhnen, was aber nur durch verständige Erziehung der heranwach-

senden Generation möglich ist. An der Generation der Erwachsenen ist in vielen Gegenden Deutschlands in dieser Beziehung Hopfen und Malz verloren.

Ausdrücke wie antiphlogistische, alterierende, revulsive Behandlungsmethode haben in unsrer Zeit keine allgemeine Bedeutung mehr und können daher nur im speziellen Teile bei passender Gelegenheit berührt werden.

Unter statistischer Behandlung versteht man die Auswahl der besten Methode bzw. des besten Mittels nach statistischer Aufzeichnung über Hunderte von Kranken, welche bei gleicher Krankheit nach verschiedener Art behandelt sind und bei denen nun das statistische Ergebnis die beste Behandlungsmethode für weitere Fälle derselben Krankheit ausweist. Gegen das Prinzip dieses Verfahrens kann man nichts einwenden, nur muss es in richtiger Weise benutzt werden, d. h. die Zahl der beobachteten Kranken muss eine sehr grosse sein und die Fälle müssen möglichst gleichartig sein; endlich darf der beobachtende Arzt nicht etwa für eine der Behandlungsmethoden eine Voreingenommenheit besitzen. Da diese drei Bedingungen aber nur sehr selten erfüllt werden, ist der Wert der meisten statistischen Angaben über Krankenbehandlung mit verschiedenen Mitteln ein geringer.

Endlich ist noch zu sagen, dass jede pharmakotherapeutische Behandlung entweder eine örtliche (*Actio localis s. topica*) oder eine entfernte (*Actio remota*) oder eine allgemeine (*Actio generalis*) ist. Auf der Grenze zwischen örtlicher und entfernter Wirkung steht die Reflexwirkung, welche zwar von einer ganz bestimmt lokalisierten Körperstelle ausgeht, aber indirekt ganz andre Körperprovinzen in Mitleidenschaft zieht. Ich komme auf diese Verhältnisse im V. Kapitel genauer zu sprechen.

2. Wirkungsweise der Mittel.

Darüber, dass die meisten Mittel bei richtiger Einverleibung in den Kreislauf übergehen, besteht kein Zweifel. Wo aber ihr Angriffspunkt für die Wirkung zu suchen ist, darüber ist viel gestritten worden. Solange die von Hippokrates und Galen begründete Humoraltheorie herrschte, wonach alle wichtigen Vorgänge bei Krankheiten sich in den Flüssigkeiten (Humores) oder Kardinalsäften des Körpers abspielen sollten, glaubte man auch als Angriffspunkt der Arzneien diese Humores ansprechen zu müssen. Da es drei oder vier Kardinalsäfte gab, nämlich Blut, Schleim und Galle (gelbe und schwarze), so wurden Mittel unterschieden, welche Galle treiben sollten, Schleim vermehren, Schleim vermindern sollten etc. Endgültig gestürzt wurde die Humoraltheorie erst von Virchow, welcher die Cellulartheorie an ihre Stelle setzte, wonach die meisten pathologischen Vorgänge in den Zellen der Gewebe ablaufen. Von den Arzneimitteln wirken nach unsrer jetzigen Ansicht einzelne wenige direkt aufs Blut, und zwar einige aufs Plasma, andre auf die roten Blutkörperchen und noch andre auf die weissen und auf fremde ins Blut eingedrungene Gebilde. Die Hauptmenge der Arzneisubstanzen wirkt aber auf die Gewebe der Organe. Natürlich verhalten sich auch hier wieder verschiedene verschieden, indem einige auf quergestreifte, andre auf glatte

Muskulatur, eine dritte Gruppe auf die peripheren Endapparate der motorischen Nerven, eine vierte auf die peripheren Endapparate der sensibeln Nerven, eine fünfte auf die Zentralorgane der Nerven im Rückenmark oder Gehirn oder an beiden Stellen ihre Einwirkung entfalten. Eine sechste Gruppe wirkt auf drüsige Organe oder deren Nerven; kurz es ist hier eine ganz ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Wirkung möglich, die dadurch noch ungemein vermehrt wird, dass vielen mehrere Wirkungen zukommen. Warum das eine Mittel hier und das andre dort angreift, wissen wir nicht. Nur so viel wissen wir, dass diese Wirkung das Ergebniss der — meist chemischen — Wechselbeeinflussung zwischen dem Arzneimittel und den verschiedenen Teilen des Körpers bei der gerade im Körper herrschenden Temperatur und den sonstigen durch den Krankheitsprozess bedingten Umständen ist.

Die Art der Wirkung anlangend, kommen wir auf Erörterungen zurück, von denen schon S. 17–18 bei Besprechung der Homöopathie die Rede war. Ferd. Hueppe hat 1891 folgendes Gesetz aufgestellt: „Jedes für irgend ein Protoplasma, für irgend eine Zelle in bestimmten Mengen tödliche Mittel wirkt bei etwas geringeren Mengen nur lähmend; bei noch etwas kleinerer Dose folgt ein Indifferenzpunkt, wo also gar keine Wirkung wahrnehmbar ist, und noch kleinere Mengen wirken gerade umgekehrt wie grosse Dosen, d. h. sie reizen und steigern die Leistungsfähigkeit des Protoplasmas.“ Dieses chemische Reizgesetz deckt sich nach Hueppe vollständig mit dem von Pflüger formulierten Zuckungsgesetz und dies beweise, dass es sich um ein Grundgesetz für alle Lebewesen handelt. Ich kann dies Gesetz jedoch weder in der Theorie noch in der Praxis für durchweg richtig erklären, bin vielmehr der Ansicht, dass es sich bei der Einwirkung der Mittel auf die Zellen der oben genannten Gewebe um drei ganz verschiedene Wirkungen handeln kann, um Reizung, um Lähmung und um eigenartige Umänderung der Thätigkeit, die weder als Reizung noch als Lähmung ohne weiteres bezeichnet werden kann; vielen Mitteln kommen allerdings zwei dieser Wirkungen je nach der Dose zu, aber keineswegs allen. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes muss ich einige Beispiele anführen. Muskarin wirkt auf das Herz des Frosches schon in sehr kleinen Dosen spezifisch ein, indem es die Thätigkeit der Hemmungsapparate erhöht und dadurch den Herzschlag verlangsamt und die Diastole verstärkt. Steigert man die Dose etwas, so erfolgt dauernder Reizungsstillstand in Diastole, der stundenlang anhalten und den Frosch durch Behinderung der Zirkulation töten kann. Bei keiner auch noch so grossen Dose aber erfolgt Lähmung der genannten Apparate; das obige Gesetz passt also auf diese Substanz nicht. — Das Santonin macht beim Menschen im Centrum der Gesichtsempfindung eine eigenartige Umstimmung, infolge deren alle Gegenstände gelbe bezw. violette Ränder bekommen. Ist dies eine Reizungs- oder Lähmungserscheinung? Nach unsern gewöhnlichen physiologischen Vorstellungen möchte ich es als Lähmung auffassen; aber eine Reizung des Sehcentrums geht nicht voraus. Ferner wirkt das Santonin in der Dose, welche Gelbsehen macht, auf andre Gehirnteile entschieden reizend ein. Man muss das Gelbsehen also so lange als eine eigenartige Umstimmung deuten, bis eine bessere Erklärung gefunden sein wird. — Das Morphin wirkt auf die Ganglienzellen der Hirnrinde bei der Katze heftig erregend, auf die des Menschen aber beruhigend, schmerzstillend, schlafmachend, also lähmend ein. Selbst wenn wir die Dosis viel kleiner nehmen, oder wenn wir sie, wie die Erfahrung an Selbstmördern zeigt, 10 ja 50mal grösser nehmen, kommt keine Hirnrindenreizung zu stande. Das obige Gesetz ist also hier nicht nachweisbar, ja geradezu falsch. — Chloralhydrat wirkt zwar auf die peripheren Endapparate unsrer sensibeln Nerven reizend, auf unser Gehirn aber in keiner Dose reizend, sondern entweder wirkt es gar nicht, oder es wirkt lähmend. Mithin hat auch hier das obige Gesetz keine Gültigkeit. Warum nun das eine Mittel je nach der Dose bald reizend, bald lähmend wirkt, während das andre nur reizend oder nur lähmend und ein drittes auf Katzen total anders als auf Menschen wirkt, das wissen wir nicht zu sagen, sondern wir stehen hier vor einem Rätsel. Fragen wir, welche der beiden jetzt sich so lebhaft bekämpfenden

philosophischen Richtungen in den Naturwissenschaften uns dabei weiter hilft, so müssen wir sagen, dass scheinbar dem Vitalismus der Vorzug gebührt, aber auch nur scheinbar, indem er die vom Materialismus aufgedeckten Schwierigkeiten keineswegs beseitigt, sondern nur durch nichtssagende Worte wie „Lebenskraft des Organismus“ etc. einer weiteren Diskussion entzieht. Nichts kann verkehrter sein als nur dem lebenden Protoplasma geheimnisvolle Kräfte zuzuschreiben, in deren Wesen dem Sterblichen einzudringen für immer versagt sei. Nicht um ein Jota weniger geheimnisvoll ist die vernichtende Wirkung, welche Phosphor oder Uran auf den tierischen und menschlichen Organismus ausüben. Das Geheimnisvolle liegt nicht nur im Leben des Organismus, sondern ebensogut in den geheimen Kräften der pharmakologischen Agenzien. Es ist nicht unwissenschaftlich zu vermuten, dass man den Schlüssel zur Herstellung niederster belebter Wesen auf dem Wege des Experimentes dermaleinst finden wird; aber warum das eine Element so und das andre anders wirkt, das wird entschieden erst viel später oder gar nicht ausfindig gemacht werden.

Wir haben bisher nur von der Wirkungsweise der Mittel auf normale Organismen geredet. Da die Pharmakotherapie es jedoch mit Kranken zu thun hat, müssen wir uns die Frage vorlegen, ob in der Art der Einwirkung der Mittel auf Gesunde und Kranke prinzipielle Verschiedenheiten bestehen oder nicht. Hueppe hat auch dafür ein Gesetz aufgestellt, bezw. uns eine „längst bekannte aber wieder ganz aus dem Bewusstsein der Aerzte verschwundene Fundamentalthatsache“ wieder ins Gedächtnis gerufen: „Jeder Reiz wirkt auf ein ihm zugängliches spezifisches krankes Gewebe und Zellterritorium, ja selbst auf die einzelne kranke Zelle intensiver als auf die gesunden analogen Gebilde.“ Für die Pharmakotherapie kann ich diese Behauptung keineswegs zugeben; das Gesetz lautet hier vielmehr folgendermassen: „Auf kranke Organismen wirken die Arzneimittel teils schwächer, teils stärker als auf gesunde; zum Teil aber wirken sie auch nicht nur dem Grade, sondern selbst der Art nach ganz anders als bei normalen Individuen.“ So wirkt das Morphin auf den Typhuskranken stärker, auf den Maniakalischen aber schwächer als auf den Gesunden. Das anderthalbfach kohlensaure Natron erweckt den im tiefsten Säure-Koma liegenden Diabetiker zum klaren Bewusstsein, während es auf das Nervensystem des Gesunden gar nicht einwirkt.

Hueppe behauptet endlich, dass jedes pharmakologische Agens in nicht toxischer Dose zunächst nur auf ein bestimmtes Organ oder Gewebe einwirke. Auch dies kann die Pharmakotherapie nicht zugeben. Beim Einnehmen von Digitalin z. B. kommen selbst bei sehr kleinen Dosen gleichzeitig zwei, ja drei Wirkungen zur Entwicklung, eine auf den Herzvagus, eine zweite auf den Herzmuskel und eine dritte auf die Gefässwandungen. Diese drei Wirkungen lassen sich sowohl bei Gesunden als bei Herzkranken mit Kompensationsstörungen sicher nachweisen.

Nicht unter allen Umständen wirken die Arzneimittel bei gleicher Dose gleich; es bestehen vielmehr graduelle und prinzipielle Verschiedenheiten der Wirkung. Wie sehr in dieser Beziehung die Form und der Ort der Darreichung von Einfluss sind, wird im nächsten Kapitel besprochen werden. Nächst dem kommt es auf Alter, Geschlecht und Körpergewicht an. Es ist selbstverständlich, dass zarte, kleine Individuen weniger von einer Arznei bedürfen, als ebenso alte aber sehr grosse und kräftig entwickelte. Derselbe Unterschied besteht meist zwischen Mann und Frau. Kinder vertragen ihrem Körpergewicht und ihrer Jugend entsprechend weniger als Erwachsene. Man pflegt Individuen von 25—60 Jahren die volle arzneiliche Dose, Kindern von etwa 10 Jahren die halbe, Kindern von etwa 4 Jahren ein Viertel, solchen von 2 Jahren ein Achtel und solchen von 1 Jahre ein Sechzehntel der vollen Dose zu geben. Ausserdem bestehen bei Kindern aber noch insofern Verschiedenheiten, als sie Kalomel besser und Opium bezw. Morphin schlechter vertragen als Erwachsene. Auch das Greisenalter hat einige Besonderheiten, deren wichtigste darin besteht,

dass Mittel, welche starke vasomotorische Veränderungen machen, infolge des meist vorhandenen Atheroms der Gefässe schlecht vertragen werden, ja plötzlichen Tod zur Folge haben können. Bei Frauen kommt abgesehen von dem meist geringeren Körpergewicht auch noch Menstruation, Schwangerschaft, Puerperium und Laktation in Betracht. Während der Menstruation vertragen viele Frauen alle Mittel schlecht, erbrechen danach leicht, werden nervös, bekommen nach Abführmitteln abnorm starken Blutabgang etc.; man thut daher gut, während der Periode nur sehr milde Mittel zu verabfolgen. Während der Gravidität und namentlich gegen das Ende derselben vermeide man unbedingt die starken Abführmittel, weil sie zu Frühgeburt Veranlassung geben könnten. Andre Mittel wie Quecksilber, Arsen, Phosphor, Jod, Nikotin und die Narkotika gehen auf den Fötus über und sind daher meist lieber zu meiden. Es sind Fälle bekannt, wo das Kind gleich bei der Geburt unzweifelhafte Symptome von Vergiftung durch Nikotin, Alkohol, Morphin zeigte. Bei Wöchnerinnen entstehen durch starke Abführmittel leicht Kongestionen nach den Beckenorganen, welche die Involution des Uterus hindern. Bei Stillenden vermeide man alle Mittel, welche in die Milch übergehen und das Kind teils krank machen, teils ihm den Geschmack an der Milch verleiden; hierher gehören besonders Riechstoffe, wie Asant, und Bitterstoffe, wie Chinin, Strychnin, Quassia. — Weiter ist auf die Wirkung der Mittel die Gewohnheit von grossem Einfluss. So wirken bei Trinkern die Narkotika viel schwächer als bei andern Menschen; bei Rauchern wirken die pilokarpinartigen Mittel abnorm; bei Morphiophagen wirkt Morphin nicht wie ein Arzneimittel, sondern fast wie ein Nahrungsmittel; bei Arsenikessern bedingen Dosen von Arsenik, welche andre töten würden, gar keine Vergiftung; bei Patienten, welche wegen chronischer Hartleibigkeit dauernd starke Abführmittel nehmen, wirken diese schliesslich selbst in solchen Dosen nicht mehr, welche bei andern wässrige, ja blutige Diarrhöe hervorrufen würden. Die Gewöhnung an Mittel bezeichnet man in Frankreich als *Accoutumance* (*accoutumer*, gewöhnen), anderweitig auch wohl als *Suetudismus* (*suetudo*, *consuetudo*, Gewohnheit) oder als *Mithridatismus*. Von Mithridates Eupator, dem König von Pontus, berichtet nämlich Plinius, dass er täglich Gifte und Gegengifte einnahm, um seine Empfänglichkeit für Gifte abzustumpfen. In der That wurde er, so erzählen Gellius und Paulus von Aegina, schliesslich so sehr gefeit gegen Gift, dass er nach einer verlorenen Schlacht, wo er seinem Leben durch Gift ein Ende machen wollte, gesund blieb und zum Schwerte greifen musste, um sich umzubringen. Erst die Erfahrung der neuesten Zeit hat gezeigt, dass eine solche Giftfestigkeit selbst gegen sehr starke Gifte wie Skorpionengift, Schlangengift, Ricin, Abrin, Tetanusgift etc. sich wirklich erzielen lässt. Wir müssen für die Pharmakotherapie den Schluss ziehen, dass wohl an die meisten Arzneimittel eine gewisse Gewöhnung eintreten kann. — Weiter ist von Belang für die Wirkung der Mittel die Individualität, d. h. es gibt Individuen, die ohne auffindbare Gründe gegen einzelne Arzneimittel eine ganz auffallende Empfindlichkeit zeigen, die schon dem Altertum bekannt war und damals den Namen *Idiosynkrasie* (von ἴδιος, eigentümlich und σνκρασία, Mischung) erhalten hat. So bekommen einzelne ganz kräftig aussehende erwachsene Menschen schon

nach ganz kleinen Dosen Kalomel deutliche Quecksilbervergiftung, andre nach den verschiedensten Arzneien, sowie nach roten Speisen (Himbeeren, Erdbeeren, Krebse) ein juckendes Nesselfriesel. Für den Arzt ist die Kenntnis dieser Thatsachen natürlich sehr wichtig; er stellt sie aber meist erst fest, wenn die unangenehmen Erscheinungen bereits eingetreten sind. — Dass die Art der Krankheit auf die Wirksamkeit der Arzneien von Belang ist, wurde schon S. 33 erwähnt. Wir werden darauf im speziellen Teile mehrfach zurückkommen. Hier sei nur noch bemerkt, dass selbst der Ernährungszustand und der Sättigungsgrad nicht ohne Einfluss sind. Wichtig ist ferner die Temperatur und zwar die des Kranken und die der Umgebung. Fiebernde reagieren auf einzelne Mittel, wie z. B. auf *Digitalis purpurea* schwächer, auf Narkotika aber stärker als nicht Fiebernde. Zur Erklärung dieser Thatsache kann als Analogie angeführt werden, dass Skelettmuskeln, Nerven und Herz des Frosches bei verschiedener Temperatur auf einzelne pharmakologische Agenzien (Guanidin, Veratrin, Aether) ganz auffallend verschieden reagieren. Die Temperatur der Umgebung hat für die Pharmakotherapie namentlich Bedeutung hinsichtlich der Fiebermittel und der Schlafmittel. Es ist leicht einzusehen, dass die Temperaturherabsetzung durch Antipyretica stärker ausfallen wird, wenn der Patient sich in einem kalten Zimmer befindet und nur mit dünnen Decken zugedeckt ist, als wenn er im stark geheizten Zimmer liegt und stark zugedeckt ist. Die Schlafmittel stören das normale Spiel der Hautvasomotoren; daher wird ein Patient in einem kühlen Zimmer ohne Chloralhydrat oder Morphin wohl gesund bleiben können, sich nach Darreichung dieser Mittel aber leicht erkälten oder wenigstens über Frost zu klagen anfangen, während in warmer Umgebung von diesen Wirkungen nichts wahrnehmbar ist. Der Einfluss von Klima, Jahreszeit und Tageszeit auf die Modifizierung der Wirkung einiger Mittel kann sich in gleicher Weise geltend machen. Beim Bergklima kommt hinzu, dass Mittel, welche Dyspnöe machen, in der Höhe weit stärker wirken, weil dort infolge des verminderten Luftdruckes schon eine Art physiologischer Dyspnöe herrscht.

Sogenannte kumulative Wirkung tritt ein, wenn das Tempo der Ausscheidung einer Arzneisubstanz langsamer ist als das der Darreichung, so dass allmählich im Körper eine Anhäufung (*cumulatio*) derselben stattfindet und infolgedessen eine Vergiftung zu stande kommt. Man unterscheidet danach, ob ein rasches Durcheilen des Organismus, oder ein längeres Verweilen in dem einen oder andern Organ stattfindet, *organodekursorische* (*cursor*, Läufer) und *organodepositorische* (*depositum*, Ablagerung) Mittel. Wir werden bei der Besprechung des physiologisch-chemischen Verhaltens darauf zurückkommen. Der Arzt bekommt kumulative Wirkung namentlich bei Strychnin, Atropin, Digitalin, Blei, Quecksilber, Brom und Jod zu Gesicht. Man lasse daher mit dem Gebrauch dieser Substanzen von Zeit zu Zeit einmal aussetzen. Die Zeit des Zurückbleibens im Organismus beträgt meist nur einige Tage, selten Wochen, beim Quecksilber Monate und beim Silber unter Umständen Jahrzehnte.

V. Ueber Applikationsorte, Applikationsformen und Applikationsweisen.

Die Methoden der Beibringung (*applicatio*) der Arzneimittel müssen natürlich verschieden sein, je nachdem das Mittel äusserlich oder innerlich wirken soll. Als innerliche Arzneien fasst die Gesetzgebung der meisten Länder nur solche Formen auf, welche zur Einführung in den Magen bestimmt sind, während im Sinne der Physiologie und Pharmakotherapie dieser Begriff auch auf Arzneiformen auszudehnen ist, welche in den Mastdarm, in Gelenke, unter die Haut etc. eingeführt werden.

1. Die lokale äusserliche Wirkung kommt namentlich bei Hautkrankheiten in Betracht. Eine lokale, aber nicht mehr ganz äusserliche Wirkung kommt in Betracht, wo wir durch das äusserlich aufgetragene Mittel auf Gebilde unter der Haut wie geschwollene Drüsen, Abscesse, pleuritische Prozesse etc. einwirken wollen. In einer dritten Gruppe von Fällen endlich wollen wir durch lokale Anwendung einen Reflex auf ein entferntes inneres Organ ausüben, z. B. durch einen Reiz auf die Fusssohlen das Bewusstsein wieder wachrufen. Allgemeinwirkungen durch äusserlich applizierte Mittel will man nur in sehr seltenen Fällen herbeiführen, so z. B. bei der Quecksilberschmierkur gegen Syphilis und bei der sogen. äusserlichen Antipyrese. Die Mittel werden auf die Haut entweder in Dampfform oder in flüssiger Form, oder in halbflüssiger, d. h. in Salben-, Pasten- und Breiform, oder in fester Form, d. h. als Pflaster aufgebracht. Für alle diese Formen gilt das Gesetz, dass flüchtige oder die Haut entzündende Stoffe ohne Weiteres resorbiert werden und also neben der lokalen Wirkung auch noch eine Allgemeinwirkung entfalten. Bei nicht flüchtigen und die Haut nicht entzündenden Stoffen findet nicht ohne weiteres eine Aufnahme statt; die Wirkung bleibt vielmehr lokal. Entfernt man dagegen durch Aether oder Chloroform die die Haut überziehende und das Eindringen verhindernde Schicht von Hauttalg, oder löst man die Arznei in einem mit Fett mischbaren oder fettigen Vehikel und reibt dieses Gemisch energisch ein, so findet eine teilweise Resorption wohl statt. Die Resorption wird durch Erhitzen des Mittels oder durch Applikation eines heissen Breiumschlages auf die eingeriebene oder eingepinselte Stelle wesentlich unterstützt. Entfernt man durch ein Blasenpflaster oder sonstige die verhornten Zellen der Epidermis und bringt nun ein Mittel auf, so nennt man dies endermatische Applikation im Gegensatz zur epidermatischen gewöhnlichen. Natürlich wird bei endermatischer viel reichlicher resorbiert als bei epidermatischer. Seit den fünfziger Jahren ist die endermatische durch die später zu besprechende subkutane fast gänzlich verdrängt worden.

Als Formen der äusserlichen Anwendung sind zu nennen die Räucherung (*Fumigatio*), die Bähung (*Fomentatio*), das Streupulver (*Pulvis adpersorius*), der Breiumschlag (*Cataplasma*), die Paste (*Pasta*), die Salbe (*Unguentum*), die flüssige Salbe (*Linimentum*), der Salbenmull (*Steatinum extensum*), der Salbenstift (*Stilus unguens*), der Lanolinmull (*Lanolimentum*), das Pflaster (*Emplastrum*), der Pflastermull, die Seife, das Saponiment, der Hautspray, die *Mixtura externa*, das Bad (*Balneum*). Für die Haut des behaarten Kopfes dienen das Kopfwasser (*Shampooing water*), das Haaröl (*Crinoleum*) und die Pomade (*Pomadum*), an welche sich das Bartwachs und die Haarfärbemittel anschliessen. Dass man durch Kataphorese die Aufnahme gewisser Arzneisubstanzen von der Haut aus unterstützen kann, ist schon S. 15 erwähnt worden.

2. Zur Einfuhr in die Mund- und Rachenhöhle verwenden wir das Mundwasser (*Aqua oralis*), die Gurgelung (*Gargarisma*), die Zahntinktur, richtiger Zahnfleischtinktur (*Tinctura gingivalis*), das Zahnpulver (*Pulvis dentifricius*), das Zahnamalgam (*Amalgama*), die Pinselflüssigkeit (*Litus oris*), den Lecksaft der kleinen Kinder (*Linctus*), das Kaumittel (*Masticatorium*), das Einblasepulver (*Pulvis insufflatorius*), den Aetzstift, den armirten Aetzmittelträger etc. Zum Einblasen verwendet man den gewöhnlichen Spray, den Mundspray, den Pulverbläser und

den Spatelbläser. Daran, dass von der Mund- und Rachenhöhle aus eine Resorption der gelösten Arzneien stattfindet, kann heutzutage nicht mehr gezweifelt werden. Dieselbe ist um so stärker, je mehr Defekte die Schleimhaut dieser Teile aufweist. Aber auch bei ganz normaler Schleimhaut ist eine Resorption nicht nur für flüchtige und reizende Stoffe, sondern sogar für indifferente Salze wie Zucker, Salpeter, chlorsaures Kali oder Jodkalium nachweisbar. Je kräftiger gegurgelt wird, desto grösser ist die Aufnahme; so erklärt es sich, dass das chlórsäure Kali bei lediglicher Anwendung zum Gurgeln schon schwere Vergiftungen veranlasst hat. Natürlich steigt die resorbierte Menge auch mit der Konzentration der Flüssigkeit. Da im Munde häufig Schwefelwasserstoff vorhanden ist, so vermeidet man als Mundarznei Metalle, welche wie z. B. Blei oder Eisen bei der alkalischen Reaktion des Mundes vom Schwefelwasserstoff schwarz niedergeschlagen werden.

3. Die Einführung von Arzneimitteln in den Magen kann 1. unter Umgehung des Mundes und Rachens mittelst Schlundrohr stattfinden. Oder man schliesst 2. die Arzneisubstanz, um Mund und Speiseröhre zu umgehen, in Usegopapier (*Charta japonica*), in Oblaten, in Kapseln, Trochisken, Pillen etc. ein, wobei erwartet wird, dass alle diese Gebilde sich im Magen auflösen. Endlich kann man 3. die Arznei auch in gelöster Form oder als Brei oder als Pulver in den Mund einführen und hirschlucken lassen. Dies ist natürlich am häufigsten der Fall. Man kann dabei geschmack- und geruchverbessernde Zusätze machen, die namentlich für Frauen und Kinder nicht ohne Berechtigung sind. — Bei der Wirkung der in den Magen eingeführten Mittel sind ebenfalls wieder 3 Fälle denkbar. Das Mittel soll 1. unresorbiert auf die Wandungen (Adstringens, Brechmittel) oder den Inhalt des Magens (Entgiftungsmittel) direkt und ganz lokal einwirken. 2. Es soll ebenfalls nicht zur Resorption kommen, aber es soll gar nicht auf den Magen, sondern auf die Wandungen oder den Inhalt des Dünndarms (Darmparasiten) wirken. In diesem Falle empfiehlt es sich, um nicht die Hauptmenge im Magen durch Resorption verloren gehen zu lassen, das Mittel in einer für den Magen unlöslichen Hülle (Dünndarmkapseln, Dünndarmpillen) von Schellack, Hornsubstanz oder Salol zu geben. 3. Es soll gar keine lokalen Wirkungen entfalten, sondern bald zur völligen Resorption kommen und irgend welche entfernte oder allgemeine Wirkungen zu Stande bringen. — Selbstverständlich ist es für die Wirkung eines eingenommenen Mittels nicht gleichgültig, ob es bei vollem oder leeren Magen, bezw. mit viel oder wenig Spülfüssigkeit (Wasser, Milch, Thee, Kaffee, Bier, Wein) genommen wird. Durch die Verdünnung wird unter allen Umständen die Intensität der Wirkung abgeschwächt, aber dadurch auch die natürlich unerwünschte unangenehme Nebenwirkung auf die Magenwandungen.

4. Zur Einführung in den Mastdarm verwendet man feste, halbfüssige und flüssige Arzneiformen. Zu ersteren gehören die Aetzstifte und Stuhlzäpfchen (*Suppositoria*), zu letzteren die Klystiere (*Clysmata*), die Eingiessungen und die Einläufe. Zu den halbfüssigen gehören die Salben. Man kann entweder lokale oder halblokale oder allgemeine Wirkungen erzielen wollen; im ersteren Falle will man eine möglichst geringe Aufnahme des Mittels in den Kreislauf, im letzteren eine möglichst vollständige Aufnahme. Dass natürlich auch im ersten Falle ein Teil des Mittels zur Aufnahme gelangt, ist selbstverständlich, namentlich falls eine flüssige Darreichungsform gewählt worden war, denn der Mastdarm saugt Flüssigkeiten in recht hohem Grade auf. So wird es uns verständlich, dass durch Klystiere z. B. von Tabaksaufguss, von Bleiwasser etc. schon zu wiederholten Malen Vergiftungen erster Art zu Stande gekommen sind. Die lokalen Wirkungen, welche man erzielen will, beziehen sich z. B. auf Heilung oder Anästhesierung von schmerzenden entzündeten inneren Hämorrhoidalknoten, von Schankergeschwüren, dysenterischen Defekten, Verletzungen, auf Beseitigung von Mastdarmwürmern und auf Erweichung hier sitzender Kotballen. Die halblokale Wirkungen beziehen sich auf reflektorische Erregung von Peristaltik. Die allgemeinen Wirkungen, welche man vom Mastdarm aus erzielen will, sind Ernährung und Hebung der Kräfte (bei Unwegsamkeit der Speiseröhre oder des Magens), Beseitigung von Schlaflosigkeit oder Schmerzen (in irgend einem Organ), Temperaturherabsetzung hoch Fiebernder etc. Die Klystiere und Eingiessungen füllen im allgemeinen nur den Mastdarm, die hohen Einläufe dagegen sollen bis in die oberen Teile des Dickdarms gelangen; sie bestehen aus wässrigen Flüssigkeiten oder aus Olivenöl. Die Mikroklystiere betragen nur wenige Kubikcentimeter und gelangen nur bis in die *Excavatio recti*. Als Apparate zur Applikation von Klystieren, Eingiessungen und Einläufen dienen der Irrigator, die Ballonspritze, die Kautschukklipsopompe,

die Federklyso Pompe, die Metallklyso Pompe und nur noch selten die früher unvermeidliche Klystierspritze. Salben werden entweder auf Wattebäusche gestrichen oder mittelst der Allingham'schen Salbenspritze appliziert, doch ist letzteres in Deutschland selten. Die Suppositorien, über deren Zusammensetzung weiter unten geredet werden wird, sollen etwa fingerlang sein, konische Form haben und im Rectum zerfließen.

5. Von den Teilen der Luftwege kommen Nase, Kehlkopf, Trachea, Bronchien, Lungenparenchym und Pleuren als Applikationsorte für gasförmige, flüssige, salbenförmige, feste oder pulvrige Arzneien in Betracht. Nicht immer will man dabei lokal wirken, denn das doch recht häufige Einatmen von Chloroform und seinen Ersatzmitteln zum Zweck der Anästhesie gehört doch zu den Allgemeinerwirkungen. In die Nase und den Kehlkopf tropft, pinselt oder bläst man die Substanzen, oder man appliziert sie mittelst Sonden, Aetzmittelträgern oder Wattebäuschen. Wo es sich um die Schleimhaut der Nase allein handelt, kann man sie auch mittelst der sogenannten Nasendouche, dem Irrigator und der Nasenspritze verabfolgen. Kehlkopf, Trachea, Bronchien und Lunge werden gleichzeitig von Mitteln beeinflusst, welche man einatmen lässt oder mittelst Zerstäubungsapparat in die Luftwege hineintreibt. Zum Einatmen verwendet man bei flüchtigen Anästhetica meist eine über Nase und Mund gesetzte Kappe aus Musselin, zum Zerstäuben meist den Richardson'schen Handspray oder einen Dampfspray. Falls man das Mittel nur auf einzelne Stellen der Lungen, z. B. auf verdichtete Partien oder auf Kavernen wirken lassen will, injiziert man neuerdings durch die Brustwandungen hindurch mittelst der Pravazschen Spritze direkt in den kranken Teil (Landerer). Natürlich wirken die Mittel bei unmittelbarer Einspritzung ins Lungengewebe viel rascher und intensiver als bei Einführung in den Magen. Auf die Pleura costalis und pulmonalis lässt man namentlich desinfizierende, resorptionbefördernde und reizende Stoffe einwirken und zwar meist in flüssiger Form, indem man zwischen den Rippen einsticht oder einschneidet. Auch hier muss man der starken Resorption wegen mit der Dosis vorsichtig sein. Eine gewisse Wirkung auf die Pleura kann auch von aussen durch Aufbringen reizender Substanzen auf die Haut des Thorax ausgeübt werden.

6. Die Einwirkung von Arzneimitteln auf Auge und Ohr wird meist durch lokale Applikation, gelegentlich jedoch auch durch innere, ja selbst durch subkutane Darreichung erzielt. Die lokale Wirkung soll beim Auge namentlich die Conjunctiva, Cornea, Iris sowie die vordere Kammer und deren Inhalt betreffen; beim Ohr gilt sie dem äusseren Gehörgang, dem Trommelfell und, falls dieses fehlt, dem Mittelohr sowie den daraus hervorstehenden Neubildungen. Die inneren Teile des Felsenbeins können nur nach chirurgischer Eröffnung der Arzneieinwirkung zugänglich gemacht werden. Als Arzneiformen kommen für beide Sinnesorgane Flüssigkeiten, Salben, Pulver und feste Aetzmittel in Betracht. Man applicirt dieselben entweder direkt oder mittelst Tropfglas, Pinsel, Wattebausch, Schwämmchen und Aetzmittelträger; für das Ohr kommt auch noch die Ohrspritze und der Pulverbläser in Betracht.

7. Die verschiedenen Abschnitte des männlichen Urogenitalapparates können mit Arzneien teils indirekt, d. h. nach innerlicher Darreichung, teils direkt, d. h. durch lokale Applikation in Berührung gebracht werden. Zur innerlichen Darreichung können natürlich nur solche Mittel in Betracht kommen, welche in wirksamer Form durch die Nieren ausgeschieden werden. Zur lokalen Applikation eignen sich die Nieren am schlechtesten, da man sie erst durch eine mühsame Operation zugänglich machen muss. In die Blase spritzt man Flüssigkeiten durch den Katheter hindurch mittelst Spritze oder Irrigator ein. Dieselben sollen teils antiseptisch wirken, teils abnorme Alkaleszenz beseitigen, teils Konkrementen entfernen oder auflösen, teils kranke Schleimhautstellen heilend beeinflussen. Die früher verbreitete Ansicht, dass eine Resorption von der Blase aus nicht stattfindet, ist falsch; es sind leider schon schwere Vergiftungen durch Blasenausspülungen zu stande gekommen. In die Harnröhre werden antiseptische, ätzende und adstringierende Medikamente in fester, weicher und flüssiger Form eingeführt, nachdem etwa darin vorhandener Eiter vorher ausgespült worden ist. Als Instrumente verwendet man Spritzen, Bougies, Anthrophore (von ἀντρον Höhle, und φέρειν, tragen), Aetzmittelträger, Salbensonden etc. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, das Mittel an die oft sehr weit hinten gelegene kranke Stelle der Harnröhre zu bringen, ohne die davor liegenden Teile in Mitleidenschaft zu ziehen. Man muss dazu oft „gedeckte“ Instrumente verwenden. Uebrigens ist noch zu erwähnen, dass die neueren Spezialisten häufig das Mittel, welches auf die Harnröhre wirken soll, in

die Blase injizieren und erst durch deren Kontraktionen mit der Schleimhaut der Harnröhre in Berührung kommen lassen. In die Prostata wird, wenn sie vergrößert ist, bisweilen vom Anus aus mittelst Spritze direkt injiziert. Glans penis, Praeputium und Frenulum werden wie die schon erwähnten von aussen zugängigen Schleimhäute behandelt. Die Testikel werden durch Einspritzungen mit der Stichkanüle der direkten Behandlung zugänglich gemacht; in die viel häufiger erkrankenden Hüllen derselben kann man entweder von aussen durch Stich einspritzen, oder man macht sie mittelst Schnitt zugänglich, oder man pinselt das betreffende Mittel auf die sie überziehende Haut des Skrotums.

8. Beim weiblichen Geschlecht ist die Harnröhre kürzer und bedarf seltener der Behandlung, wohl aber bedürfen einer solchen die weiblichen Geschlechtsteile. Die Ovarien können, falls sie stark vergrößert sind, von aussen mittelst Stichkanüle der Behandlung zugänglich gemacht werden; die Gynäkologen legen sie auch oft genug mittelst Laparotomie frei. Vom Uterus werden Cavum, Canalis cervicalis und Portio vaginalis mittelst Pinselungen, Aetzungen, Spülungen, Tampons, Pulvern etc. behandelt; ein Heer von Apparaten dient zur Applikation an diese Stellen und in die Vagina: Spritzen, Katheter, Stäbchen, Bougies, Röhren, Uteruspistole, Aetzmittelträger, Schwämme, Tampons. Für Vagina und äussere Geschlechtsteile werden häufig auch noch Bäder, Irrigationen, Salben, ja selbst der Spray verwendet. Uterus und Scheide resorbieren.

9. Die Einspritzung ins subkutane Gewebe ist 1853 von Alexander Wood in Edinburgh erfunden und hat, wie schon erwähnt wurde, die bis dahin übliche endermatische (s. v. *δέρμα*, Haut) Methode abgelöst, welche Arzneien auf die vorher wund gemachte Haut applizierte. Man benutzt dazu die Subkutan-spritze, deren fast sämtliche jetzt übliche Formen sich an die von dem Chirurgen Pravaz in Paris erfundene anlehnen, d. h. Stempelspritzen von 1, 2, 5 oder 10 ccm Inhalt sind, während die von R. Koch zum Zweck der Tuberkulininjektionen empfohlene der bessern Sterilisirbarkeit wegen ohne Stempel ist und das Eintreiben der Flüssigkeit ins Gewebe durch Kompression eines hohlen Gummiballes, also durch Luftdruck bewerkstelligen lässt. Letztere hat aber nur wenig Anhänger gefunden, namentlich seit man bei ersteren die Stempeldichtung aus Asbest herstellt und dadurch die Sterilisation erleichtert hat. Die zum Einstich in die Haut bestimmten Kanülen sind bei allen Spritzen spitze Hohnadeln, meist aus Stahl und manchmal vergoldet. Die zu injizierenden Arzneimittel sollen steril, klar gelöst und von neutraler Reaktion sein. Nur in sehr wenigen Fällen (Jodoform, Quecksilbersalicylat) ist die Einspritzung ungelöster Substanzen in Form einer Schüttelmixtur zulässig. Die Wirkung der gelösten Mittel tritt vom Unterhautgewebe aus sehr rasch und intensiv auf; eine Zersetzung, wie sie bei Einfuhr in den Magen oder in den Dickdarm doch leicht vorkommt, ist ausgeschlossen. Ferner wird der Darmkanal gar nicht durch Resorption belästigt. Endlich ist diese Methode der Applikation auch bei Bewusstlosen und solchen, die nicht schlucken können, möglich. Die Resorption unter der Haut ist da am schnellsten, wo der Gefässreichtum des Unterhautbindegewebes am grössten ist, d. h. sie geht besser vor sich an den Schläfen und an der Brust als am Rücken, besser auch an der Innen- als an der Aussenseite der Arme und Beine. Gegen die Subkutaneinspritzung hat man eingewendet, dass sie Schmerz, Eiterung und Narben macht. Sterile Lösungen machen aber nur Eiterung und Narben, falls sie Substanzen enthalten, welche „Eiterung ohne Bakterien“ verursachen; solcher gibt es aber nur wenige und sie kommen für diese Form der Einverleibung gar nicht in Betracht. Schmerz entsteht, falls man die eben genannten Substanzen vermeidet und neutrale Lösungen einspritzt, nur, wenn man die Konzentration zu stark wählt oder einen sensibeln Nerven anticht. Was ersteren Punkt anlangt, soll die zu injizierende Flüssigkeit natürlich den Zellen des Unterhautbindegewebes gegenüber ungefähr isotonisch sein; bei den meisten hier in Betracht kommenden Substanzen ist dies leicht zu erreichen. Das Anstechen eines Nerven kommt bei richtiger Wahl der Injektionsstelle nur ganz vereinzelt vor. Eher kommt es schon einmal vor, dass man eine kleine Vene anticht, was ein fast plötzliches Eintreten der Wirkung zur Folge hat.

10. Absichtliche Injektion in das Venensystem wird gewöhnlich an der Beugeseite des Armes vorgenommen und kommt bei Cholera-kranken, Verblutenden, Diabetikern und Vergifteten in Betracht. Als Injektionsflüssigkeit verwendet man meist physiologische Kochsalzlösung mit Zusatz von kohlensaurem Natrium und andern Stoffen. Man kann die Vene entweder von aussen in zentraler Richtung anstechen oder frei präparieren, unterbinden und zentral von der Ligatur anschneiden und eine stumpfe Kanüle einbinden.

11. Unter parenchymatösen Injektionen versteht man solche, die weder das subkutane Gewebe noch eine Vene betreffen, sondern das Parenchym einzelner Organe. Hierher gehören namentlich die Einspritzungen von Quecksilberschüttelmixturen in die Glutäalmuskulatur, die schon S. 38 erwähnten intrapulmonalen Einspritzungen und die Einspritzungen in Tumoren zum Zweck der Verödung derselben.

12. Einspritzungen in Hohlgebilde stehen den vorgenannten nahe. Hierher gehören solche in Gelenke, in die Brusthöhle, in den Herzbeutel, in durch Eiterungen entstandene Höhlen, in pathologische Cysten etc. Falls diese Gebilde von vornherein gefüllt sind, kann man mittelst Aspirator den flüssigen Inhalt herauslassen und erst dann injizieren. Zur Injektion dienen meist Flüssigkeiten; ausserdem kommt nur Jodoformemulsion häufiger zur Verwendung.

13. Applikation von Arzneistoffen auf unbelebte Gegenstände, wie Dejektionen, Sputa, Möbel, Kleider, Zimmerwände, Dielen, Instrumente, ist zum Zweck der Desinfektion recht häufig und geschieht bei festen Gegenständen mittelst Räucherung, Besprengung, Bespraying, Abwaschung, bei flüssigen und halbflüssigen Massen mittelst innigen Verrührens, wenn möglich unter Zuhilfenahme von Erhitzen.

VI. Physiologisch-chemisches Verhalten; Resorption, Ausscheidung; Beziehungen zwischen Chemismus und Wirkung.

1. Resorption und physiologisch-chemisches Verhalten.

Die Stärke der Wirkung eines Mittels ist der Stärke der Umwandlung, welche es in chemischer Hinsicht im Organismus erfährt, nicht nur nicht proportional, sondern sie steht damit häufig in gar keinem Zusammenhang, d. h. sehr stark wirkende Mittel, wie Atropin und Strychnin, durchwandern den Organismus ganz unzersetzt, während z. B. Tyrosin eine vollständige Verbrennung zu Harnstoff, Kohlensäure und Wasser erleidet, dabei aber ungemein schwach wirkt. Wir haben hier einen wichtigen Unterschied zwischen Nahrungsmitteln und Arzneimitteln, denn die Leistung eines Nahrungsmittels für den Haushalt des Organismus ist verglichen mit andern, welche aus denselben Elementen bestehen, direkt proportional der davon gelieferten lebendigen Kraft, d. h. der Stärke der Zersetzung, welche es erleidet. Damit soll jedoch nicht etwa gesagt sein, dass der Stoffwechsel von den Arzneimitteln nicht beeinflusst würde; im Gegenteil verändern ihn einige wie Phosphor und Chinin in sehr hochgradiger Weise. Aber diese von den Arzneimitteln bedingte Veränderung des Stoffwechsels ist eben nicht proportional der Stärke der Zersetzung oder der sonstigen physiologisch-chemischen Umwandlung, welche das Arzneimittel erleidet. Falls letzteres gar keine chemische Umwandlung erleidet, so redet man in der physiologischen Chemie wohl von einer sogenannten Kontaktwirkung, ohne dass dadurch das Wunderbare des dabei vor sich gehenden Vorgangs uns verständlicher würde. Nichtsdestoweniger muss der Pharmakotherapeut das physiologisch-chemische Verhalten seiner Mittel genau kennen, 1. weil bei einigen die Wirkung doch damit im Zusammenhang steht; 2. weil gewisse Nebenwirkungen und Vergiftungserscheinungen dadurch verständlicher werden; 3. weil der Nachweis der Mittel in Sekreten und Exkreten, der bei einer ordentlichen Krankenbehandlung von Zeit zu Zeit schon deshalb geführt werden

muss, um sich zu vergewissern, dass die Arznei wirklich genommen worden ist, ohne Kenntnis des physiologisch-chemischen Verhaltens im Organismus in vielen Fällen unmöglich ist; 4. weil das physiologisch-chemische Verhalten für fernere therapeutische Massnahmen (Aussetzen oder Weiternehmen des Mittels) oft von Wichtigkeit ist.

Die Betrachtung des physiologisch-chemischen Verhaltens steht mit der Resorption, der Zirkulation bezw. dem Verweilen im Organismus und der Ausscheidung oft in untrennbarem Zusammenhang. Falls die Applikation äusserlich stattfand, kann schon auf und in der Haut eine chemische Umwandlung erfolgen: so wird z. B. sehr feinpulvriger Schwefel bei innigem Kontakt mit der Haut langsam zu Schwefelalkali, Jod zu Jodaluminat, Brom zu Bromalbuminat, und gehen als solche in Lösung; metallisches Quecksilber wird subkutan zu Quecksilberalbuminatchlornatrium gelöst; die Ameisensäure wird bei den Ameisenbädern in der Haut zu Ameisensaurem Natron umgewandelt; Chrysarobin und Pyrogallol erleiden schon auf und in der Haut eine Oxydation, auch wenn man den Zutritt des Luftsauerstoffs völlig abgeschlossen hat. Genug, diese Beispiele zeigen, dass nach äusserlicher Applikation schon auf, in und unter der Haut eine oft recht komplizierte Umwandlung vor sich geht, die teils als Oxydation, teils als Neutralisation, teils als Lösung, teils als Albuminatbildung etc. bezeichnet werden muss.

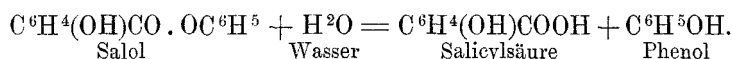
Eine solche lokale Wirkung findet bei gewissen Mitteln auch im Magendarmkanal schon vor der Resorption statt. Dass im Munde Fällung von Schwermetallen durch Schwefelwasserstoff stattfinden kann, wurde schon S. 37 bemerkt. Schwache Säuren können durch das Alkali des normalen Speichels teilweise neutralisiert werden.

Freilich gibt es aber auch Kranke (namentlich Diabetiker), bei welchen der Speichel auffallend sauer reagiert und umgekehrt eingegebene schwache Alkalien und alkalische Erden wie Magnesia oder kohlen-saures Natron, z. T. ihrer Alkaleszenz berauben kann. Fast bei allen Kranken enthält der Speichel wie stets bei Gesunden ein Enzym, das Ptyalin, welches nicht nur Stärke in Dextrin, Maltose und Isomaltose umwandelt, sondern auch einzelne Glykoside unter Zuckerabspaltung zerlegt, wobei deren Wirkung geändert, ja selbst völlig aufgehoben werden kann. Die im Munde nie fehlenden Zahnbakterien wandeln sämtliche Kohlehydrate in Säuren, und zwar namentlich in Milchsäure um, welche die Zähne sehr schädigt. Nichts ist daher verkehrter, als einem Patienten, welcher auf seine Zähne nicht acht gibt oder somnolent ist, 1—2stündlich einen Löffel siruphaltiger Arznei zu geben und nichts zum Spülen hinterher. Noch schädlicher für die Zähne des Unglücklichen ist es natürlich, wenn man der Arznei auch noch eine Säure zusetzt, wie dies bei Typhus und andern fieberhaften Krankheiten leider noch alltäglich vorkommt. Weiter zersetzen die Mundbakterien auch Eiweissstoffe, wobei der vorhin erwähnte Schwefelwasserstoff gebildet wird.

Im Magen wirkt die Salzsäure auf die Arzneien ansäuernd, wodurch einzelne Stoffe gelöst werden (z. B. Arsenik); andre werden dadurch gefällt (z. B. salicylsaures Natron, Argentum nitricum, Succus Liquiritiae) und zwar unter teilweiser Zersetzung. Das Pepsin des Magens wirkt in der salzsauren Lösung auf Eiweissstoffe peptonisierend,

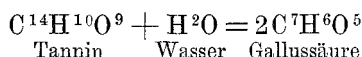
gleichgültig ob diese zu den Arzneimitteln oder Nahrungsmitteln gehören. — Keineswegs werden alle innerlich gegebenen Arzneimittel schon vom Magen aus vollständig resorbiert; vielmehr gilt dies nur für die flüchtigen. Alle andern gehen zum grossen Teil in den Darmkanal über.

Im Dünndarm wirkt das Pankreassekret wie die Sekrete der Mundhöhle und die des Magens zusammengekommen, aber die Reaktion der Mischung nimmt an Acidität hinter dem Pylorus bis zur Bauhinschen Klappe hin ab, ja sie geht beim Menschen meist in eine deutlich alkalische über. Die glykosidspaltende Funktion des Pankreassaftes ist eine viel stärkere als die des Speichels. Dazu kommt ferner noch eine der Glykosidzerlegung nahe verwandte esterspaltende Wirkung, wodurch z. B. das Salol nach folgender Formel zerlegt wird:

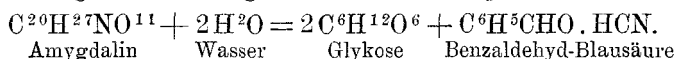


Unter dem Einfluss der Galle werden manche schwer lösliche harzige Arzneimittel teils gelöst, teils wenigstens analog den Fetten in feinste Suspension gebracht. Am Gallenfistelhund, sowie bei Patienten mit Gallenabschluss bleiben solche Mittel entweder ganz ohne Wirkung oder sie wirken wenigstens viel schwächer als sonst.

Unter dem Einfluss der Darmbakterien, welche namentlich im Dickdarm, sowie bei Ikterischen und Patienten mit Kotstauung auch schon im Dünndarm ihr Spiel treiben, werden auf die Arzneimittel nochmals glykosidspaltende, eiweisspaltende, kohlehydratspaltende, sowie namentlich auch reduzierende Einflüsse ausgeübt. Als Beispiel der einfachen sogenannten hydrolytischen Spaltung sei angeführt, dass das Tannin dabei nach der Formel



in Gallussäure zerlegt wird, deren Wirkungen mit denen des Tannins durchaus nicht identisch sind. Als Beispiel der Glykosidspaltung sei angeführt, dass das Amygdalin, welches weder durch Speichel noch durch Pankreassaft angegriffen wird, durch die Darmbakterien des Menschen langsam nach folgender Formel zerlegt wird:



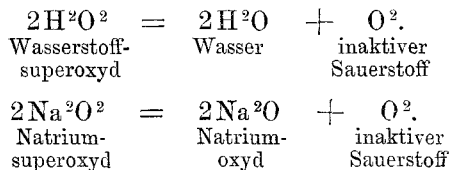
Das an sich ganz ungiftige Amygdalin wird auf diese Weise zu einem tödlichen Gifte, denn die Benzaldehyd-Blausäure wirkt wie Blausäure. Eine besondere Besprechung erheischt die von den Darmbakterien ausgeübte Reduktionswirkung, infolge deren z. B. Natrium subsulfurosum bis zu Schwefelwasserstoff und jodsaures Kali bis zu Jodkalium reduziert wird. Sehr leicht reduzierbare Stoffe wie Auronatrium chloratum und Kalium osminicum werden freilich schon im Magen, ja selbst im Munde reduziert. Unter gleichzeitiger Einwirkung spaltender und reduzierender Darmbakterien werden die arzneilich oder als Nahrung eingeführten Eiweissstoffe im Dickdarm bis zu den sogenannten aromatischen Fäulnisprodukten, wie Indol, Skatol, Kresol und Phenol, zersetzt. Gleichzeitig entstehen nebenbei Schwefelwasserstoff, Sumpfgas und Methylmercaptan. Eine bemerkenswerte Ausnahme unter den Eiweiss-

stoffen bilden in Bezug auf die Zersetzlichkeit durch Darmbakterien das Hämoglobin und seine Derivate, da diese für gewöhnlich nur bis zur Hämatinstufe gespalten, aber nicht tiefgreifend zersetzt werden. Dies ist insofern pharmakotherapeutisch wichtig, als wir Hämoglobin-derivate wie Hämol und Hämogallol häufig innerlich verordnen und zwar gerade bei Patientinnen mit durch Stuhlverhaltung gesteigerter Bakterienwirkung im Darm, d. h. bei Chlorotischen. Die organischen Säuren, wie Zitronensäure, Weinsäure, Apfelsäure, und deren Salze werden durch die Darmbakterien zum Teil in Kohlensäure und deren Salze umgewandelt.

Genug, wir sehen, dass das lokale Verhalten der Mittel im Darm noch viel mannigfaltiger ist als die Umwandlung auf und in der äussern Haut.

Erst jetzt können wir dazu übergehen, das physiologisch-chemische Verhalten der Mittel nach der Resorption zu betrachten. Vorher muss nur noch erwähnt werden, dass einige Arzneimittel trotz ihrer Löslichkeit nicht zur Resorption kommen, sondern im Kot mit abgehen. Hierher gehören z. B. die meisten Salze des Mangans und Eisens. Wir müssen also den Darmepithelien ein elektives Vermögen zuschreiben, vermitteltst dessen sie gewisse Stoffe, die ihrer physikalischen Natur nach wohl zur Aufsaugung kommen könnten, von der Aufnahme in den Kreislauf ausschliessen. Dieses elektive Vermögen geht aber durch Anätzung, ja schon durch katarrhalische Erkrankung der Darmschleimhaut verloren.

Gleichgültig, wo die Applikation stattfand, gelangen alle resorbierbaren Arzneimittel schliesslich ins Blut, nur dass die einen dies direkt thun, während die andern sich erst vorher noch mit Chylus oder Lymphe vereinigen. Völlig zersetzt werden im Blute nur das Wasserstoff-superoxyd und das Natriumsuperoxyd, und zwar nach den Formeln:

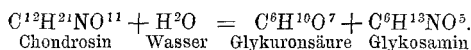


Das Natriumoxyd verwandelt sich natürlich sofort in sein Hydrat: das Aetznatron NaOH, und dieses geht unter Kohlensäureaufnahme in kohlensaures und doppeltkohlensaures Natrium über. Diejenigen Stoffe, welche eine grosse Neigung haben, Sauerstoff an sich zu reissen, wie Pyrogallol und Chrysarobin, thun dies wie in der Haut (S. 41) so auch im Blute und zerstören dadurch, falls sie in reichlichen Mengen vorhanden sind, das Oxyhämoglobin der roten Blutkörperchen. Indem sie nämlich das Molekül des im Oxyhämoglobin enthaltenen inaktiven Sauerstoffes (O^2) zerlegen und einen Teil desselben an sich reissen, aktivieren sie dabei den andern, und dadurch entsteht Methämoglobin, welches die dem Oxyhämoglobin zukommende Funktion der Sauerstoffübertragung an die Gewebe nicht mehr zu erfüllen im stande ist. Eine eigentümliche Rolle spielen die Metalle nach ihrer Resorption im Blute. Während sie zunächst natürlich nur im Serum enthalten sind, gehen sie sehr bald zum Teil in die geformten Elemente über und kreisen in

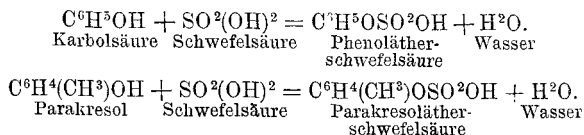
den roten und namentlich in den weissen Blutkörperchen weiter, bis sie endlich in noch nicht genügend untersuchter Weise aus diesen wieder frei werden. Säuren und saure Salze werden im Blute natürlich neutralisiert.

Von den Organen, durch welche die im Blute enthaltenen Arzneimittel strömen, ist zunächst die Leber hervorzuheben, welche erstens den von den Blutkörperchen etwa noch nicht gebundenen Teil der Metalle aus dem Blutserum aufnimmt und in ihren Parenchymzellen fixiert. Das Gleiche gilt für einen Teil der Alkaloide, Glykoside, Enzyme und vieler andern Arzneisubstanzen. Der Sinn dieses Verhaltens ist der, dass der Organismus nicht mit zu grossen Mengen einer Substanz auf einmal überschwemmt werden soll. Darum ist auch die Fixation der Arzneien in der Leber keine dauernde, sondern nur eine temporäre; sobald der vorhandene Ueberschuss der betreffenden Substanz verbraucht ist, gibt die Leber ihren Vorrat langsam in kleinen Portionen wieder ab. Die Leber ist also ein Regulator der Arzneiverteilung im Organismus. Da sie ferner das sauerstoffärmste Organ ist, haben wir wohl ein Recht in ihr zweitens den Ort der Reduktionen zu vermuten, welche nachweislich im Innern des Organismus vor sich gehen und durch welche z. B. selbst intravenös verabfolgtes chloresaures Kali zum Teil zu Chlorkalium und jodsaures Natron zu Jodnatrium umgewandelt werden. Die Leber besitzt drittens die Fähigkeit, Spaltung von Glykosiden, Neutralfetten und salolartigen Bindungen auszuführen, verhält sich also in dieser Beziehung ähnlich wie das Pankreas. Viertens hat die Leber (vielleicht neben andern Organen) die Aufgabe, eine Reihe von stark wirkenden Arzneien, wie Karbolsäure, Kresol, Thymol, Menthol, zu paaren und dadurch unschädlicher zu machen.

Wir kennen im ganzen jetzt etwa acht Formen der Paarung pharmakologischer Agenzien im Körper des Menschen und der höheren Wirbeltiere, von denen jedoch bis jetzt nur drei ein grösseres praktisches Interesse haben. Von einer vierten, der Paarung mit Methyl (CH^3-), sei wenigstens bemerkt, dass sie z. B. beim Tellur und beim Pyridin $\text{C}^5\text{H}^5\text{N}$ vorkommt, welches letztere dadurch in Methylpyridyl-Ammoniumhydroxyd $\text{C}^5\text{H}^5\text{NCH}^3\text{OH}$ umgewandelt wird. Die der Zeit nach erste der Paarungen, bei welcher Glykokoll als Paarling auftritt, wurde 1824 von Wöhler entdeckt, die zweite, die mit Schwefelsäure, 1879 von Baumann, und die dritte, die mit Glykuronsäure, bald darauf von Schmiedeberg und Hans Meyer. Die Paarung mit Glykokoll erfolgt sicher nicht in der Leber und geht uns daher hier nichts an. Die beiden andern sollen nach Fr. Pick auch nicht in der Leber vor sich gehen; mir scheinen aber gewichtige Gründe vorzuliegen, welche uns doch nötigen, den Ort dieser Paarungen in der Leber zu suchen. Die zur Bildung der gepaarten Schwefelsäuren nötige Schwefelsäure ist in Form ihres Natronsalzes im Blutplasma jederzeit vorrätig. Die zur Bildung der gepaarten Glykuronsäuren nötige Glykuronsäure — oder nach neuerer Schreibweise Glukuronsäure — ist in unserm Organismus im Knorpel in Form einer Muttersubstanz, Chondrosin genannt, vorrätig, welches nach der Formel zerfallen kann:

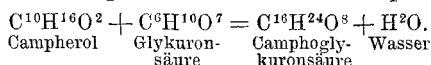


Die gepaarten Schwefelsäuren nennt man auch aromatische Aetherschwefelsäuren, weil die dieser Paarung unterliegenden Phenole dabei eine analoge Rolle spielen wie die Alkohole bei der Bildung der Aetherschwefelsäuren, d. h. die Vereinigung erfolgt unter Wasseraustritt und die Schwefelsäure wird dabei aus einer zweibasigen eine einbasige Säure. Dies gilt z. B. für Phenol, Parakresol, Brenzkatechin etc.:

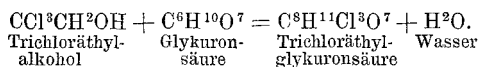


Die Paarung eines pharmakologischen Agens kann natürlich nur so lange vor sich gehen, als noch genügende Mengen von Schwefelsäure bezw. Glykuronsäure vorhanden sind; so erklärt es sich, dass bei starker Karbolsäurevergiftung ein Teil des Mittels ungebunden im Harn wiedererscheint.

Das bekannteste Beispiel für die Glykuronsäurepaarung einer aromatischen Substanz ist die des dem Kampher nahe verwandten Campherols:



Beim Menschen wird auch der grösste Teil des eingenommenen Thymols in eine gepaarte Glykuronsäure umgewandelt; beim Hunde findet aber merkwürdigerweise diese Paarung nicht einmal spurweise statt. Von nicht aromatischen Substanzen werden nur wenige mit Glykuronsäure gepaart. Das wichtigste Beispiel hierfür liefert uns das Chloralhydrat, d. h. das Hydrat des Trichloraldehyds $\text{CCl}^3\text{COH} + \text{H}^2\text{O}$, welches allerdings vorher erst noch eine Umwandlung in den entsprechenden Alkohol, den Trichloräthylalkohol $\text{CCl}^3\text{CH}^2\text{OH}$, erleidet. Die Paarung erfolgt nach der Formel:



Die Trichloräthylglykuronsäure nannte man, so lange ihre Struktur unbekannt war, Urochloralsäure. — Ausser der gewöhnlichen Glykuronsäure gibt es übrigens noch eine stickstoffhaltige Glykuronsäure, welche auch Paarungen eingeht; diese sind aber bisher nur ungenügend studiert worden. — Ueber die paarende Funktion der Niere wird S. 46 gesprochen werden.

Eine fünfte für die Pharmakotherapie bedeutsame Aufgabe der Leber besteht darin, das als Arzneimittel so oft verordnete Ammoniak und dessen Salze, nachdem sie ihre arzneiliche Aufgabe erfüllt haben, in Harnstoff umzuwandeln und dadurch zu entgiften. Diese Umwandlung erfolgt wie die Bildung der gepaarten Säuren unter Wasseraustritt:

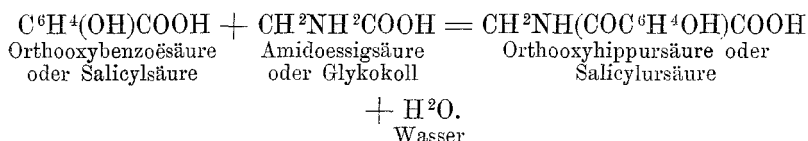
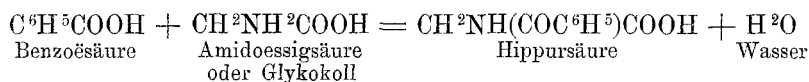


Im Gegensatz zur Leber kommt den meisten übrigen Organen wohl eine oxydierende Wirkung auf oxydable Arzneisubstanzen zu. Infolge dieser Oxydation wird z. B. eingegebener Schwefel zum Teil als schwefelsaures Salz und eingegebener Phosphor zum Teil als Phosphorsäure ausgeschieden. Einige Substanzen werden vor der Paarung erst oxydiert (ein H wird zu OH); so wird der Kampher $\text{C}^{10}\text{H}^{16}\text{O}$ erst zu Campherol $\text{C}^{10}\text{H}^{15}(\text{OH})\text{O}$, der Borneokampher $\text{C}^{10}\text{H}^{18}\text{O}$ erst zu Borneol $\text{C}^{10}\text{H}^{17}(\text{OH})\text{O}$, das Indol zu Indoxyl und das Skatol zu Skatoxyl, ehe sie sämtlich als gepaarte Säuren ausgeschieden werden. Das oxydierende Prinzip der Organe hat man neuerdings in Form einer enzymartigen Substanz darzustellen vermocht. Es findet sich am reichlichsten in der Milz und in der Leber; sodann folgen Niere, Pankreas und Muskelfleisch. Das Vorkommen desselben in der Leber, die ihrer Sauerstoffarmut wegen wohl niemals Oxydationen ausführen dürfte, ist sehr auffällig und bis jetzt noch unerklärt. Eine Spur des Oxydationsenzym

muss sich auch im Blute finden; wenigstens lassen sich nach einigen Autoren auch mit Blut allein unter Umständen gewisse Oxydationen ausführen, so z. B. von Salicylaldehyd zu Salicylsäure.

Neben dem oxydierenden Prozesse geht in den verschiedensten Organen ein tiefgreifender Spaltungsprozess gewisser organischer Arzneimittel einher, infolgedessen diese Stoffe fast völlig zerlegt werden. So erscheint z. B. ein grosser Teil des Chloroform als solches überhaupt nicht wieder, sondern als Chlorkalium und Chlornatrium im Harn, und Tyrosin verschwindet sogar vollständig, d. h. es wird zu Kohlensäure, Wasser und Harnstoff.

Ein Paarungsvermögen, welches an die in der Leber vor sich gehenden Synthesen erinnert, kommt für manche Arzneimittel der Niere zu. Wir wissen, dass beim Hund und beim Menschen Benzoësäure und deren Salze, sowie Salicylsäure und deren Salze in der Niere selbst noch ausserhalb des Organismus mit Glykokoll synthetisch vereinigt werden. Bei der Benzoësäure, wo diese Paarung unter normalen Umständen eine vollständige ist, nennen wir das Produkt Hippursäure; bei der Salicylsäure, wo die Paarung niemals quantitativ ist, heisst das Produkt Salicylursäure. Die Paarung erfolgt nach den Formeln:



Diese paarende Funktion der Niere geht bei Nephritis und hohem Fieber verloren oder erleidet wenigstens Einbusse.

Von andern Organen sind Milz und Knochenmark als solche zu nennen, welche sich an der Deponierung und Fixierung z. B. von im Blute zirkulierenden Metallen, namentlich von Eisen, beteiligen können. Diese Funktion kommt hauptsächlich durch die in diesen Organen vorhandenen Leukocyten zu stande, und daher sind auch diese an sich, abgesehen von den genannten Organen als Stätte der Fixierung anzuführen.

Von der kompakten Substanz der Knochen werden Fluorwasserstoffsäure, Fluornatrium und wolframsaures Natron unter Umwandlung in die entsprechenden Kalkverbindungen teilweise fixiert und deponiert.

Nach dieser Uebersicht über das Verhalten der einzelnen Organe zu den Arzneimitteln müssen wir bei der Frage nach dem Verhalten der aromatischen Substanzen noch etwas verweilen. Früher glaubte man, dass sämtliche Substanzen der aromatischen Reihe im Organismus des Menschen und der Warmblüter unzerstörbar seien. Dies ist jedoch nicht ganz richtig. Die aromatischen Kohlenwasserstoffe werden hydroxyliert, also z. B. Benzol (C^6H^6) zu Monohydroxybenzol oder Phenol $\text{C}^6\text{H}^5\text{OH}$ und zu Dihydroxybenzol $\text{C}^6\text{H}^4(\text{OH})^2$, genauer gesagt zu Hydrochinon und zu Brenzkatechin. Diese Hydroxylderivate werden dann als gepaarte Schwefelsäuren ausgeschieden. Hat die in den Organismus eingeführte aromatische Verbindung eine der Fettreihe zugehörige Seitenkette, so wird meist diese oxydierenden Prozessen unterworfen. Dadurch wird Toluol $\text{C}^6\text{H}^5\text{CH}^3$ zu Benzoësäure $\text{C}^6\text{H}^5\text{COOH}$. Aber auch Aethylbenzol $\text{C}^6\text{H}^5\text{C}^2\text{H}^5$, Pro-

pylbenzol $C^6H^3C^3H^7$ und Benzylalkohol $C^6H^5CH^2OH$ werden ebenfalls zu Benzoësäure. Das gleiche gilt von einigen aromatischen Säuren, nämlich von der Phenylpropionsäure $C^6H^5CH^2CH^2COOH$ und von der als Arzneimittel jetzt viel benutzten Zimtsäure $C^6H^5CHCHCOOH$, während die Phenyllessigsäure $C^6H^5CH^2COOH$ merkwürdigerweise unverändert, d. h. ohne Verlust ihres CH^2 zu einer der Hippursäure analogen Verbindung, der Phenacetursäure gepaart wird. Falls am Benzolkern mehr als eine Seitenkette vorhanden ist, wird stets nur eine derselben zu Carboxyl oxydiert. Dementsprechend wird

Xylol $C^6H^4CH^3CH^3$ zu Toluylsäure $C^6H^4CH^3COOH$,
 Mesitylen $C^6H^3CH^3CH^3CH^3$ zu Mesitylensäure $C^6H^3CH^3CH^3COOH$,
 Cymol $C^6H^4C^3H^7CH^3$ zu Cuminsäure $C^6H^4C^3H^7COOH$.

Von einigen aromatischen Amidosäuren mit drei Kohlenstoffatomen in der Seitenkette lässt sich merkwürdigerweise ein vollständiges Verschwinden im Organismus nachweisen, so dass wir genötigt sind, bei diesen Substanzen eine völlige Verbrennung bis zu Harnstoff, Kohlensäure und Wasser anzunehmen. Hierher gehören namentlich

die Amidozimtsäure $NH^2C^6H^4CHCHCOOH$,
 die Amidophenylpropionsäure $NH^2C^6H^4CH^2CH^2COOH$,
 das Tyrosin $C^6H^4(OH)CH^2CH(NH^2)COOH$.

Substanzen, welche nicht gerade den einfachen oder vielfachen Benzolring, aber einen andern ähnlichen Ring enthalten, können sich den aromatischen Stoffen ähnlich verhalten. So findet sich im Harn des Hundes nach Eingeben von Furfuröl Brenzschleimsäure, ferner eine der Hippursäure analoge Glykokollverbindung der Brenzschleimsäure, Pyromykursäure genannt, sowie Furfurakrylglykokoll, welches auch Furfurakrylsäure genannt wird. Da der Mensch in schlechtem Schnaps häufig Furfuröl zu sich nimmt, würde es sich lohnen, auch bei ihm nach den genannten Stoffen zu suchen. Die α -Thiophensäure wird ebenfalls ganz entsprechend der Benzoësäure in eine mit Glykokoll gepaarte, der Hippursäure analoge Verbindung übergeführt. Da Thiophenderivate neuerdings mit Erfolg therapeutisch verwendet werden, hat die Kenntniss dieser Thatsache für den Arzt natürlich Interesse. Beim Thiophen selbst müsste man nach obigem ein gleiches Verhalten, wie das Benzol es zeigt, vermuten; bis jetzt haben die physiologisch-chemischen Untersuchungen dies jedoch noch nicht bestätigen können.

2. Ausscheidung der Mittel.

In den Rahmen des physiologisch-chemischen Verhaltens der Arzneimittel gehört streng genommen auch die Besprechung der Ausscheidung derselben. Was zunächst den Beginn derselben anlangt, so findet sich z. B. Jodkalium und gelbes Blutlaugensalz schon wenige Minuten nach dem innerlichen Eingeben im Harn, während bei der Quecksilberschmierkur erst nach mehreren Tagen das Quecksilber spurweise im Harn auftritt. Ebenso verschieden ist die Dauer der Ausscheidung: während bei Salzen wie chlorsaures Kali, Salpeter, Chlorlithium die Ausscheidung schon nach 1—2 Tagen ein Ende hat, dauert sie bei Blei, Quecksilber, Arsenik selbst nach sehr kurz dauernder Darreichung oft Monate. — Nächst der Zeit interessiert den Pharmakotherapeuten der Ort der Ausscheidung der Arzneistoffe. Der unresorbiert gebliebene Teil der innerlich verabfolgten Mittel wird, falls er nicht erbrochen wird, durch den Anus mit dem Kote nach aussen entfernt. Die Neuzeit hat nun aber gelehrt, dass mit dem Kote auch Arzneistoffe weggehen, welche gar nicht innerlich eingegeben, sondern z. B. subkutan einverleibt worden sind. Solche Ausscheidung resorbierter Arzneien nach dem Intestinaltraktus hin kommt schon im Munde vor und zwar durch die Speicheldrüsen (chlorsaures Kali, Aconitin, Quecksilber) und durch die Mundschleimhaut (Quecksilber,

Wismut), ferner im Magen (Morphin, Bromide, Jodide), im Dünndarm (Hydrastisalkaloide, Eisen) und Dickdarm (Quecksilber, Blei). Andre Orte der Ausscheidung, welche mit dem Darmkanal in Beziehung stehen, sind die Leber und das Pankreas. Weiter können Arzneimittel durch die Niere teils unverändert (Atropin, Strychnin), teils umgewandelt (Chinin, Saccharin) zur Elimination kommen. Dasselbe gilt von den Hautdrüsen, d. h. den Schweiss- und Talgdrüsen (Alkohol, Quecksilber, Blei) und von den Milchdrüsen (Chinin, Morphin, ätherische Oele), sowie von der Lunge (Ammoniakalien, ätherische Oele, Alkohol, Aether, Chloroform). Der Arzt muss diese Ausscheidungswege kennen und soll auch die Methoden des Nachweises in den betreffenden Sekreten und Exkreten erforderlichen Falles anwenden können. Für die gerichtliche Medizin haben dieselben natürlich eine besondere Wichtigkeit zum Zweck des Nachweises von Vergiftungen. Stillende Mütter dürfen, wie schon S. 34 erwähnt wurde, keine Arzneien bekommen, welche in die Milch übergehen. Bei vornehmen Damen, welchen man unter Bromäthernarkose einen Zahn ausziehen will, muss man vorher auf den viele Stunden anhaltenden knoblauchartigen Geruch der Atemluft aufmerksam machen. Mütter von kleinen Kindern, denen man Kalomel gibt, muss man darauf vorbereiten, dass die kanariengelbe Farbe des Kotes danach ins Grün-schwarze übergehen wird. Patienten, welche man mit Karbolsäure behandelt, muss man darauf vorbereiten, dass ihr Harn an der Luft beim Stehen durch sich bildende Umwandlungsprodukte schwärzlich werden kann; solche, welche Santonin erhalten, darauf, dass der Harn beim Stehen durch ein eigenartiges Umwandlungsprodukt scharlachrot werden kann etc.

3. Beziehungen der Stellung im chemischen System und der Struktur zur Wirkung.

Es ist selbstverständlich, dass nicht nur das physiologisch-chemische Verhalten, sondern auch die Wirkung der Arzneien in letzter Instanz von ihrer Stellung im chemischen System und ihrer Struktur abhängt. Bei den unorganischen Stoffen hängen, was die Elemente anlangt, deren chemische Eigenschaften bekanntlich bei der Anordnung nach dem Mendeleejewischen Systeme von ihren vier Nachbarelementen, d. h. dem oberen und unteren, dem rechten und linken so ab, dass man diese chemischen Eigenschaften bei einigen noch ehe sie entdeckt waren, voraus berechnen konnte. Für die pharmakologischen Eigenschaften gilt nach meinen Erfahrungen dies Gesetz aber leider nicht, trotzdem man schon oft seine Richtigkeit auch in dieser Hinsicht nachgewiesen zu haben behauptet hat. Sicher ist nur, dass das in der Tabelle zu unterst stehende Element, d. h. das Uran bei subkutaner oder intravenöser Injektion seiner indifferentesten Salze alle übrigen Elemente an Giftigkeit übertrifft, während Gold und Wolfram, welche ihm dem Atomgewichte nach recht nahe stehen, bedeutend weniger wirksam sind. Seit kurzem hat man in der Chemie angefangen die Elemente nach ihrem Atomvolumen zu ordnen; aber auch dabei ergeben sich keine weiteren Beziehungen zur pharmakologischen Wirkung. Dass die meisten Salze eines und desselben Metalles die spezifische Wirkung dieses

Metalles und die verschiedenen Salze einer Säure (z. B. der Oxalsäure) die charakteristischen Wirkungen gerade dieser Säure erkennen lassen, ist selbstverständlich. Was die Struktur unorganischer zusammengesetzter Körper anlangt, so bestehen ferner unzweifelhaft gewisse Aehnlichkeiten der Wirkungen verschiedener Säuren unter einander, also der Schwefelsäure mit der Salzsäure, der Phosphorsäure etc., so dass man auch im pharmakologischen Sinne von einer Gruppe der unorganischen Säuren sprechen kann. Dasselbe gilt von der Gruppe der freien unorganischen Basen, der Salze, der Superoxyde etc. Analoge Gruppen mit charakteristischen, chemischen und pharmakologischen Gruppeneigenschaften gibt es natürlich auch unter den organischen Substanzen; ich nenne die Gruppen der Fettsäuren, der Alkohole, der Aldehyde, der organischen Basen, der Phenole, der Cyanderivate etc. Erschöpfend über die diesen Gruppen zukommenden Eigentümlichkeiten zu sprechen ist nur in der Pharmakologie aber nicht in der Pharmakotherapie möglich.

Ich muss mich hier damit begnügen, einige den Arzt interessierende Einheiten beispielsweise anzuführen. Die Gruppe der Alkohole der Fettreihe wirken im allgemeinen narkotisch, aber die primären weniger als die sekundären und diese wieder weniger als die tertiären. Weiter wirken die Alkohole im allgemeinen um so stärker, je länger die unverzweigte Kette von Kohlenstoffatomen ist, welche sie enthalten. Bei den tertiären Alkoholen ist die Wirkung abhängig von der Art der Alkoholradikale, welche mit dem tertiären Kohlenstoffatom verbunden sind: ist nur das Radikal Methyl vertreten, wie im Trimethylkarbinol, so ist die Wirkung eine relativ schwache; sie wird grösser, wenn ein Aethyl eintritt und noch grösser, wenn mehrere Aethyle eintreten. Ebenso sind Disulfone, welche Methylgruppen enthalten, weniger wirksam als Disulfone, welche Aethylgruppen enthalten, und zwar ist in beiden Fällen die Intensität der Wirkung proportional der Zahl der in ihnen enthaltenen Aethylgruppen. Die tertiär oder quaternär an Kohlenstoff gebundenen Aethylsulfongruppen sind den in gleicher Kohlenstoffverbindung befindlichen Aethylgruppen äquivalent. — Bei den Phenolen ist die Wirksamkeit an das Hydroxyl gebunden; ersetzt man dasselbe durch H oder durch das Carboxyl, so geht die charakteristische Wirkung zum grössten Teil verloren. Auch beim Morphin hängt die Wirksamkeit an den beiden Hydroxylen. — Die sogenannten Ammoniumbasen ähneln in ihrer Wirkung dem Kurare und dem Muskarin. — Die Radikale des Stickstoffs ändern beim Eintritt in organische Substanzen die Wirkungsweise dieser in ganz bestimmter Weise: so machen die Nitroverbindungen häufig Gefässerweiterung und Methämoglobinbildung etc. — Bei den Pyridinbasen wächst die rauschartige Wirkung auf das Gehirn und die beschleunigende Wirkung auf den Atem und den Puls mit der Grösse des Moleküls, d. h. die Wirkung ist am schwächsten beim Pyridin selbst, stärker schon beim Methylpyridin, und noch stärker beim Lutidin, Kollidin, Parvolin.

Die Versuche, Beziehungen der Wirkung zum Isomorphismus, zur spezifischen Wärme und zu spektroskopischen Eigenschaften herauszufinden, müssen vorderhand als ergebnislos bezeichnet werden.

VII. Ueber Apotheken, Pharmakopöen, Benennung und Verordnung der Mittel.

1. Ueber Apotheken und Pharmakopöen.

Das Wort Apotheke (von $\alpha\pi\acute{o}$ und $\tau\acute{\iota}\delta\eta\mu\epsilon$) bedeutet eigentlich Abstellraum, Vorratskammer; es ist jetzt aber gleichbedeutend mit dem von den romanischen Völkern bevorzugten Ausdruck Pharmacie oder

Pharmazie (von *φάρμακον*) und ist ein staatlicherseits durch Gesetze geregelter Begriff. Wir erwähnten schon (S. 23), dass im Mittelalter namentlich die Araber sich um die Ausbildung des Apothekenwesens verdient gemacht haben. Später kamen auch in Deutschland, Italien und Frankreich Apotheken auf, für die bald eine besondere Gesetzgebung nötig wurde. Der Inhaber derselben, der Pharmazeut oder Apotheker, musste ein besonderes Examen ablegen, musste besondere Abgaben zahlen und den Inhalt seiner Apotheke genau nach eigens für ihn geschriebenen Arzneigesetzbüchern, Pharmakopöen genannt, richten, erhielt dafür aber auch besondere Rechte. Alles dies hat sich natürlich in verschiedenen Staaten etwas verschieden entwickelt.

Das älteste zu medizinisch-pharmazeutischen Zwecken geschriebene Kräuterbuch besitzen die Chinesen. Es soll den Kaiser Chin-nong zum Verfasser haben, welcher 2699 v. Chr. starb. Indessen ist es für die Entwicklung der Pharmazie in der übrigen Welt ohne Einfluss geblieben. Aus Inschriften, welche im einstigen Isistempel Deir-el-Bahevi bei Theben aufgefunden worden sind, geht hervor, dass in Aegypten schon im zweiten Jahrtausend vor unsrer Zeitrechnung nicht nur Medizin, sondern auch Pharmazie gepflegt wurde und zwar durch die Priester der Isis. Aber auch diese ägyptische Priesterpharmazie hat mit den späteren Ländern und Zeiten wenig Zusammenhang, da alles Wissen als Geheimnis gewahrt wurde und die für die Eingeweihten geschriebenen pharmazeutischen Bücher späteren Jahrhunderten nur in kleinen Bruchstücken erhalten geblieben sind. Wir heutzutage wissen natürlich noch weniger davon und selbst dieses Wenige ist uns nicht von früheren Jahrhunderten getreu überliefert, sondern erst in den letzten Jahrzehnten aufgefunden worden. So enthält der schon S. 23 erwähnte Papyrus Ebers auch pharmazeutische Angaben. Noch wichtiger ist in dieser Hinsicht ein von H. Brugsch entzifferter Papyrus, welcher dem Jahre 1350 v. Chr. entstammt und zahlreiche Vorschriften zu Einreibungen, Kataplasmen, Salben, Pflastern, Klystieren, Tränken, Dekokten etc. enthält. Endlich hat Dümichen im Tempel zu Edfu weitere derartige in uralter Zeit in Stein gehauene pharmazeutische Vorschriften entdeckt und verdeutscht.

Es kann kein Zweifel sein, dass von dem, was die Aegypter gewusst hatten, schon im Altertum oder spätestens im frühen Mittelalter wieder vieles geradezu verloren ging, so dass die Pharmazie von den Arabern von neuem zur Entwicklung gebracht werden musste. Der Anbau von (73) Medizinalpflanzen (und zahlreichen Fruchtbäumen) im grossen, wurde erst von Karl dem Grossen durch das hochwichtige Capitulare de villis et hortis imperialibus (ums Jahr 800) eingeführt. Der erste botanische Garten und die erste Professur für medizinisch-pharmazeutische Botanik wurden 1545 in Padua gegründet. Von Einfluss auf die Entwicklung des Pharmaziewesens war auch der 1250 n. Chr. verfasste sogenannte Minhag ed-dukkân des Abdul-Muna Ibn Abu Nassr, d. h. ein pharmakopöähnliches Kompendium der pharmazeutischen Technik, in welchem die Herstellung von allerlei Medizinaltränken, dicken Säften (rubâb), Konfitüren, Pasten, Gewürzen, Pulvern, Pastillen, Lecksäften, Pillen, Kugeln, Augenschminken, Kollyrien, Pflastern, Salben, Linimenten, Zahnmitteln, Klystieren, Kataplasmen und Verbandmitteln abgehandelt wird.

Das Dispensatorium des schon S. 24 erwähnten Valerius Cordes war von 1546 an amtliches Arzneibuch der Stadt Nürnberg und führt wenigstens in späteren Auflagen auch den Namen *Pharmacopoeia* (von *φάρμακον*, Heilmittel und *ποιεῖν*, machen), woraus unser Wort Pharmakopöe entstanden ist. Der Apotheker wird von Cordes *Pharmacopoeus* genannt. Dass in diesem für seine Zeit hochwichtigen Werke Hundekot (*Graecum album*), Menschenhirnschale, Menschenfett, Mumie und Regenwürmer als Arzneimittel vorkommen, kann uns nach dem früher Gesagten nicht wundern. Hinsichtlich der pflanzlichen Mittel jener alten Arzneibücher ist zu sagen, dass im 16. Jahrhundert aus Amerika Guajak, Sarsaparille, Sassafras in die Apotheken eingeführt wurden. Im 17. Jahrhundert wurden die alten europäischen Mittel durch amerikanische und indische sehr in den Hintergrund gedrängt; im 18. kam man aber wieder auf einheimische zurück, namentlich auf Veranlassung des schon S. 25 u. 27 erwähnten Störck hin.

Wie die Pharmakopöen der einzelnen Länder sich aus denen einzelner Städte allmählich entwickelt haben, kann hier nicht besprochen werden; immer aber war das Aussehen und der Inhalt der einzelnen Pharmakopöen entsprechend dem Zustand der jeweiligen pharmakotherapeutischen Anschauungen der Aerzte des betreffenden Landes. Daher kann man die Geschichte der Pharmakotherapie des letzten Jahrtausends recht gut aus den Pharmakopöen dieses Zeitraumes studieren. Aus diesem Grunde muss es auch den Arzt interessieren, Kenntniss von den jetzt gültigen Pharmakopöen der verschiedensten Länder zu erhalten. Ich muss jedoch betreffs derselben auf die Angaben in meinem Kompendium der Arzneiverordnungslehre (II. Aufl. 1893) verweisen. Unser jetziger gebräuchlicher Arzneischatz stammt nur zum Teil aus Europa, zum andern aus Nordamerika (z. B. *Podophyllum*, *Hydrastis*, *Evonymus*), aus Südamerika (z. B. *Coca*, *Coto*, *Araroba*), ja selbst aus Afrika (z. B. *Koso*, *Faba Calabarica*) und aus Australien (z. B. *Eucalyptus*).

In Bezug auf die Regelung des Pharmaziewesens haben in Deutschland und Russland noch die letzten Jahre sehr schwerwiegende und dabei vielleicht nicht einmal nützliche gesetzliche Neuerungen gebracht. Uns hier interessiert davon namentlich, dass der Arzt in Deutschland nicht gleichzeitig als Apotheker thätig sein darf, während dies in Russland erlaubt und vielfach üblich ist. Ferner ist von Interesse, dass nicht jeder geprüfte Apotheker bei uns an beliebigem Orte nach seiner freien Wahl eine Apotheke gründen darf, sondern dass dazu eine staatliche Bewilligung, Konzession genannt, nötig ist, welche sich nach dem Bedürfnis und der Einwohnerzahl des Ortes richtet. Damit soll aber nicht etwa gesagt sein, dass in allen Orten Deutschlands immer auf die gleiche Zahl von Einwohnern eine Apotheke käme; vielmehr schwankt die Zahl der zu einer Apotheke gehörigen Einwohner zwischen 1300 (Sachsen) und 8700 (Bayern). In Russland, und zwar selbst im europäischen, gab es bis vor kurzem Länderstrecken von der Grösse Bayerns, in welchen keine einzige Apotheke war; erst seit Schaffung der sogenannten Semstwo-institute sind in allen ländlichen Bezirken vom Publikum in Bezug auf Einnahmen unabhängige Landschaftsapotheken vorhanden. Das freie Recht des Apothekenverkaufes nach dem Tode des Inhabers steht den Erben in Deutschland neuerdings nicht mehr zu, da die Konzessionen jetzt nur noch auf Lebenszeit gegeben werden.

2. Das Wichtigste aus der Arzneiverordnungslehre.

Für den Inhalt der Apotheken ist in Deutschland das „Arzneibuch für das Deutsche Reich“, dessen mit Nachtrag versehene dritte Ausgabe soeben Gesetzeskraft erlangt hat, die Richtschnur. Es hat deutschen Text, aber lateinische und deutsche Bezeichnung der Mittel. Die erste und zweite Ausgabe führten noch den lateinischen Titel *Pharmacopoea Germanica*. Die in andern Ländern geltenden Pharmakopöen weichen nicht nur in der Sprache und in der Art der Anordnung, sondern auch dem Inhalte nach wesentlich von dem deutschen Arzneibuche ab. Es kann deshalb erhebliche Schwierigkeiten machen, wenn z. B. ein in Frankreich oder England geschriebenes Rezept in

Deutschland angefertigt werden soll. Aus demselben Grunde sind im Auslande geschriebene Bücher über Arzneimittellehre dem deutschen Arzte wenig verständlich und umgekehrt die in Deutschland geschriebenen dem Ausländer. Selbst die Pharmakopöe Oesterreichs und der Schweiz weichen von der unsrigen nicht nur in der Anzahl und der Beschaffenheit der Mittel, sondern auch in der Benennung der landläufigsten Arzneien ab. Wo man für Reisende, welche nach dem Auslande wollen, Rezepte zu schreiben hat, da setzt man hinter das Mittel die Bezeichnung der Pharmakopöe, welcher es entsprechen soll, also Extr. Belladonnae Ph. G. Ed. III, um das Belladonnaextrakt der dritten Ausgabe des deutschen Arzneibuches zu bezeichnen. Für gewöhnlich haben Arzt und Apotheker sich immer an die neueste Ausgabe der Pharmakopöe des Landes zu halten, in welchem sie sich befinden. Ich verordne daher in Dorpat selbstverständlich nach der russischen Pharmakopöe (Ph. R. Ed. IV). Im nachstehenden Buche ist, soweit dies möglich ist, das deutsche Arzneibuch zu Grunde gelegt, ohne dass ich mich jedoch in der Auswahl der Mittel sklavisch an dasselbe gebunden hätte. Man nennt die in der Landespharmakopöe enthaltenen Mittel „offizinelle“, d. h. in der Offizin (alter Name für Apotheke) vorrätige, denn sie müssen in der That in der Apotheke stets vorhanden sein. Die früher einmal offizinell gewesenen, welche der Apotheker auch noch teilweise zu führen pflegt, nennt man „obsolete“, d. h. veraltete. In jeder Apotheke gibt es aber noch eine dritte Kategorie von Mitteln; dies sind die Novitäten, welche noch gar nicht offizinell sein können, weil sie erst nach Herausgabe der Pharmakopöe erfunden wurden, oder weil sie so wenig wert sind, dass man sie absichtlich nicht in die Zahl der offizinellen aufnahm. Sie werden vom grossen Haufen der Aerzte am häufigsten verschrieben und zwingen den Apotheker sie vorrätig zu halten, selbst wenn er von deren Wertlosigkeit überzeugt ist. Während für offizinelle und die landläufigsten obsoleten Mittel eine jährlich vom Staate neu bearbeitete offizielle Taxe vorhanden ist, werden die neuen Mittel immer recht teuer verkauft, da Fabrikant und Apotheker daran verdienen müssen, ehe sie ausser Kurs gesetzt werden, was oft genug sehr bald der Fall ist. — Um in der Apotheke jahrelang stets vorrätig sein zu können, sind alle offizinellen Pflanzenteile natürlich nicht in lebensfrischer, sondern in abgestorbener, trockener Form gewählt, wie denn auch das Wort Droge, fälschlich oft Drogue geschrieben, Getrocknetes bedeutet. Dies bedingt einen sehr wesentlichen Unterschied in der Volkstherapie und der wissenschaftlichen Pharmakotherapie, indem letztere, wie ich schon sehr oft bedauernd ausgesprochen habe, auf die grosse Zahl der nur in frischem Zustande wirksamen Pflanzen, wie Aronstab, Küchenschelle, Mauerpfeffer, scharfer Hahnenfuss etc., ganz verzichten muss, während das diese Pflanzen in frischer Form verwendende gemeine Volk davon mit dem besten Erfolge den ausgedehntesten Gebrauch macht. — Es versteht sich von selbst, dass der Apotheker die von ihm meist durch Vermittelung grosser Handlungshäuser bezogenen Mittel auf ihre Identität und Güte prüfen muss, ehe er sie an das Publikum abgibt; zur Ausführung dieser Prüfung benutzt er für Chemikalien die pharmazeutische Chemie und für Drogen die Pharmakognosie. Nur Aerzte, welche diese beiden

Wissenschaften verstehen, dürfen daran denken eine Apotheke zu verwalten oder zu revidieren. In Russland, wo auf dem Lande meist der Arzt zugleich Apotheker sein muss, gehören daher die beiden genannten Fächer zum medizinischen Staatsexamen, während in Deutschland es dem Arzte im allgemeinen untersagt ist, gleichzeitig als Apotheker thätig zu sein. Obwohl daraus noch keineswegs hervorgeht, dass er pharmazeutisch-chemische und pharmakognostische Kenntnisse gar nicht zu haben braucht, und obwohl bei den Apothekenrevisionen auch in Deutschland stets ein Mediziner, der Kreisphysikus, mitwirken soll, werden die genannten zwei Fächer thatsächlich an keiner reichsdeutschen Universität von den Medizinern gehört oder sonstwie bearbeitet, und der Erfolg ist, dass deutsche Aerzte am Krankenbett oft nicht Morphinum von Kalomel, nicht Brustthee von Holzthee, nicht Kinderpulver von Brustpulver unterscheiden können und bei Gelegenheit von Vergiftungen auf dem Lande weder Schierling noch Tollkirsche, noch Stechapfel zu erkennen vermögen, denn auch ihre rein botanischen Kenntnisse waren schon zur Zeit des Examens fast gleich Null. Dass in dieser Beziehung Deutschland hinter Oesterreich, der Schweiz, Frankreich, Russland, Japan etc. zurücksteht, lässt sich leider nicht bestreiten. Auch in der Rezeptverschreibung drückt sich natürlich die Unkenntnis in obigen Fächern oft recht deutlich aus. Obwohl wir hier auf die vielen Einzelheiten der Arzneiverordnungslehre, die ein Fach für sich ist, nicht eingehen können, muss doch erwähnt werden, dass der Apotheker alles mit Ausnahme der Tropfen zu wägen und nicht etwa zu messen hat; die auf dem Rezept angegebenen Zahlen bedeuten also immer Gramme und nicht Kubikcentimeter. Die Verbindung zweier Zahlen durch ein Kolon, welche man in medizinischen Büchern oft findet, wie z. B. Solutio Kalii chlorici 10,0 : 200,0, ist auf Rezepten zweideutig und daher ganz zu meiden; der Arzt liest dieselben nämlich 10 zu 200 oder 10 in 200, was also 10 + 190 bedeuten würde, während der Apotheker in den meisten Fällen 10 + 200 darunter versteht. Die Ausdrucks- und Schreibweise des Arztes auf Rezepten soll nun unter allen Umständen so gewählt werden, dass auch nicht das kleinste Missverständniss dabei möglich ist. Aus diesem Grunde hat er auch mit möglichst wenig Abkürzungen und möglichst deutlich zu schreiben; auch Ort, Datum und Name des Patienten und Arztes darf nie fehlen. In Krankenhäusern und bei Kassenpraxis ist es leider üblich, den Arzt auf einige Dutzend numerierter Rezepte, welche immer genau wieder in derselben Form und Stärke geschrieben werden müssen, und die man Magistralformeln nennt, einzuschränken; das ganze Rezept schrumpft dann oft auf eine Nummer und einen Namen zusammen. Für jede andre Apotheke, welche diese Kassenvorschriften nicht kennt, sind solche Nummerrezepte unverständlich, oder es entsteht, falls zufällig bei ihr eine andre Kasse mit andern Nummerrezepten zu kaufen pflegt, eine heillose Verwechslung. Das Rezept nur deshalb abzukürzen, um es andern Aerzten und Apothekern unverständlich zu machen, ist unanständig. Ohne ärztliche Anweisung darf der Apotheker nur harmlose Mittel im „Handverkauf“ abgeben. Die Wiederholung eines Rezeptes, welche man Iteratura (iterare, wiederholen) nennt, ist, falls differente Stoffe darin vorkommen, nur gestattet, falls der Arzt dieselbe schriftlich fordert. Geheimmittel, wie

Schweizerpillen, Warners safe cure, Idiaton etc., soll der Arzt nicht verschreiben und der Apotheker nicht verabfolgen. Flüssige Arzneien zu innerem Gebrauche müssen in Deutschland immer in runden Gläsern mit Zetteln von weisser Grundfarbe, flüssige Arzneien zu äusserem Gebrauche dagegen immer in sechseckigen Gläsern, an welchen drei nebeneinander liegende Flächen glatt und die andern mit Längsrippen versehen sind und mit Zetteln von roter Grundfarbe verabfolgt werden. Für gewöhnlich nimmt der Apotheker halbweisse (grünliche) Gläser (*vitrum*) und nur auf ausdrückliche Angabe des Arztes ganz weisse (*vitrum album*), da diese recht teuer sind. Lichtempfindliche Arzneien werden in gelbbraunen Gläsern (*vitrum fuscum*) abgegeben, falls der Arzt nicht ausdrücklich ein blaues (*vitrum coeruleum*) oder schwarzes (*vitrum nigrum*) fordert. Trockne Arzneien, welche weder hygroskopische noch fettige noch flüchtige Bestandteile enthalten, werden in der Armenpraxis in einem Papier (*charta*) oder Papiersäckchen (*sacculus chartaceus*), in der besseren Praxis in einer Falzschachtel (*scatula*) verabfolgt. Falls hygroskopische, fettige oder flüchtige Bestandteile anwesend sind, wird teils Wachspapier (*charta cerata*), teils eine gewöhnliche, also nicht mit Falz versehene Schachtel (*scatula ordinaria*), und zwar dies für Arme, teils ein Glas mit breiter Oeffnung und Holz- oder Glasdeckel (*vitrum operculatum*), und zwar dies für besser Situierte, genommen. Mit Stanniol ausgeklebte Schachteln (*scatula stanniolata*), wie sie z. B. zu Zahnpulver beliebt sind, braucht der Apotheker nicht zu führen. Gallerten, Leime etc. werden in Kruken verabfolgt, und zwar sind die irdenen (*olla grisea*) wesentlich billiger, als die aus Porzellan (*olla alba*). Salben verschreibt man für die bessere Praxis häufig in Tuben (*tuba stannea*), die aber nicht officinell sind.

Um in der Apotheke Verwechselungen nach Möglichkeit vorzubeugen, sind die Mittel der Apotheke durch eine besondere Vorschrift der Pharmakopöe fast in allen Ländern in sehr stark wirkende (*Venena*), stark wirkende (*Separanda*) und minder stark wirkende eingeteilt. Die sehr stark wirkenden, welche das deutsche Arzneibuch in der Tabelle B zusammenfasst, sind in einem Giftschrank sehr vorsichtig und ganz für sich aufzubewahren; der Phosphor wird in einer kühlen Kellernische gut verschlossen aufbewahrt; für Morphinpräparate ist seit 1892 ein besonderes Morphinumschränkchen eingeführt. Dieselben, sowie einige *Separanda* haben sogenannte Maximaldosen, d. h. Dosen, welche der Arzt nicht überschreiten darf, ohne ein Ausrufezeichen dahinter zu setzen. Ich führe dieselben am Ende dieses Kapitels in Form einer Tabelle an, welche zugleich die Verschiedenheit der Auffassung darüber in Deutschland, Oesterreich und Russland erkennen lässt. Die *Separanda*, welche vom Arzneibuch in der Tabelle C aufgezählt werden, sind von den minder stark wirkenden gesondert (*separare*, sondern) aufzubewahren. Die Apotheken werden von Zeit zu Zeit daraufhin revidiert, ob alles in guter Qualität vorhanden und ordnungsgemäss aufbewahrt ist. Der Wert der deutschen Apotheken beruht namentlich darin, dass man sich hier auf die Güte und Richtigkeit der Mittel und die Genauigkeit der Wägungen und Zubereitung unbedingt verlassen kann, was von den Apotheken mancher andrer Länder leider nicht gilt. So erklärt es sich auch, dass in Russ-

land und in den Vereinigten Staaten die dort befindlichen deutschen Apotheker vom Publikum und von den Aerzten bevorzugt werden. Betreffs vieler weiterer die Apotheken, Pharmakopöen und die Arzneiverordnungslehre betreffenden Einzelheiten muss ich wiederum auf mein Compendium der Arzneiverordnungslehre verweisen, wo sich auch 120 instructive Abbildungen finden.

An der lateinischen oft altmodischen Benennung der Mittel im Arzneibuche merkt man, dass die Pharmakopöen aus alter Zeit stammen. Sind auch Ausdrücke wie *Magisterium Bismuti* für *Bismutum subnitricum*, *Calomelas* für *Hydrargyrum chloratum*, *Tartarus* für *Kalium bitartaricum* und *Morphium muriaticum* für *Morphinum hydrochloratum* jetzt gestrichen, so hört man sie doch noch allenthalben und liest sie in älteren Krankenberichten. *Diachylonpflaster* und *Diachylonsalbe* sollten ihrer Benennung nach eigentlich aus Säften (*διὰ γυλῶν*) hergestellt werden, wie dies im Altertum der Fall war; in Wahrheit enthalten sie dagegen jetzt ölsaures Bleioxyd. Bei den Bezeichnungen der Pflanzen schliessen sich die Pharmakopöen keineswegs der jetzt üblichen wissenschaftlichen Nomenklatur an, sondern sie sind zum Teil bei den im vorigen Jahrhundert üblichen Bezeichnungen stehen geblieben. Ebenso wird bei den chemischen Substanzen keineswegs immer die Bezeichnung der wissenschaftlichen Chemie gewählt sondern eine Benennung, die eben nur der Apotheke eigen ist und leicht zu Irrungen Anlass gibt. So ist in der Chemie unter Kaliumchlorat selbstverständlich das chlórsäure Kali, oder wie man neuerdings sagt, das chlórsäure Kalium KClO^3 gemeint; in der Apotheke aber wird in Deutschland unter Kalium chloratum das Kaliumchlorid oder Chlórkalium ClK verstanden, während das chlórsäure Salz als Kalium chloricum verschrieben werden muss. Andre Länder haben diesen Uebelstand längst beseitigt. Weiter hat die Bezeichnung der neu aufkommenden, chemisch oft recht kompliziert zusammengesetzten Mittel schon viel Streit hervorgerufen. Die Fabriken geben denselben nämlich, um sie den Aerzten handlich zu machen, meist kurze, an die Wirkung erinnernde Vulgärnamen, wie *Dermatol*, *Orexin*, *Neurodin*. Die Wissenschaft muss dagegen natürlich Protest erheben; auch werden durch ähnliche oder sogar identische Namen für chemisch verschiedene Mittel leicht Irrtümer und Verwirrungen hervorgerufen, wie z. B. beim *Kreolin*; und doch lässt sich zur Zeit eine solche Benennung in den Pharmakopöen nicht ganz umgehen.

Von den auf Rezepten häufiger vorkommenden Manipulationen des Apothekers ist die wichtigste das Abwägen oder Dispensieren (*dispensare*); von andern, deren Bezeichnung nicht ohne weiteres verständlich ist, nenne ich das Abgiessen oder Dekanthieren (*decanthare* von *καὶθός*, *Radschiene*, *Rand*), welches fälschlich meist *Decantieren* geschrieben wird, aber natürlich mit *decantare* (absingen) etymologisch nicht in Beziehung steht. Weiter ist das Kolieren oder Durchsehen (*colare*) und das Perkolieren zu nennen; da letzteres nicht auf dem Rezept erwähnt wird, sondern eine zur Herstellung gewisser Extrakte nötige Manipulation ist, so wird sie erst weiter unten bei den Extrakten (S. 70) besprochen werden. *Infundieren* (*infundere*) oder Aufgiessen bedeutet in der Apothekersprache mit kochendem Wasser übergiessen und 5 Minuten auf dem kochenden Wasserbade ziehen lassen. Das

Produkt heisst Aufguss, Infusum. Lässt man 30 Minuten auf dem Wasserbade stehen, so entsteht eine Abkochung, Decoctum. Das Produkt einer Einwässerung nennt man Maceratio (macerare, mürbe machen). Das feine Verreiben von Quecksilber mit Fett nennt man Extinctio (von extingere, auslöschen), das feine Verreiben einer in Wasser unlöslichen Flüssigkeit in Wasser unter Zuhilfenahme eines klebrigen Hilfsmittels zu einer milchartigen Flüssigkeit nennt man Emulgieren (von emulgere, abmelken), das Produkt Emulsion oder künstliche Arzneimilch. Saturation nennt man eine Flüssigkeit mit überschüssiger Kohlensäure, die früher beliebt war und durch Vermischen von Lösungen kohlensaurer Alkalien mit organischen Säuren hergestellt wurde; jetzt ersetzt man sie häufig durch Imprägnieren einer in Siphonflasche (vitrum siphonatum) eingefüllten Arzneilösung mit käuflicher fertiger Kohlensäure. In Amerika gehört eine mit CO_2 imprägnierte Zuckerpflasterlösung, die mit Spuren von safranhaltigem Sassafrasöl parfümiert ist und mit dem falschen Namen Sarsaparillenwasser bezeichnet wird, zu den beliebtesten Arzneien.

Die Maximaldosen sind nicht dazu eingeführt, dass man sie nie überschreiten dürfe, sondern sie sollen nur ein wohlgemeintes Warnungszeichen für Arzt und Apotheker sein. Bei ihrer Ueberschreitung soll der Arzt durch ein dahinter gesetztes Ausrufungszeichen zu erkennen geben, dass er sich nicht etwa verschrieben hat, und dass ihm wohl bekannt ist, dass man sich meist unter dieser Dose zu halten pflegt. Wie unsere Tabelle zeigt, herrscht zwischen den drei benachbarten Staaten Russland, Oesterreich und Deutschland weder hinsichtlich der mit Maximaldosis zu versehenen Stoffe, noch hinsichtlich der Höhe derselben, Uebereinstimmung. Dasselbe ist ebensowenig für jedes einzelne Land der Fall, wenn man die Maximaldosen verschiedener Zeiten miteinander vergleicht; so ist z. B. in Deutschland noch 1895 die Maximaldosis von Sulfonal auf die Hälfte, und die von Jod auf weniger als die Hälfte der früheren herabgesetzt worden. Dieses beständige Sichändern ist nicht zu verwundern, ja es kann gar nicht anders sein, denn diese Tabellen sollen dem jedesmaligen Stande der pharmakotherapeutischen Kenntnisse der Aerzte und Apotheker eines Landes entsprechen und diese sind nach Zeit und Land verschieden. Es ist zu wünschen, dass die Maximaldosentabelle jedes Landes mindestens alle vier Jahre auf Grundlage der Vorschläge von Aerzteausschüssen, Pharmakologen, Pharmazeuten etc. revidiert wird. Naturgemäss bezieht sich die Tabelle hauptsächlich auf innerliche und subkutane Mittel; aber selbst rein äusserliche, wie graue Salbe oder Kantharidenpflaster könnten wohl eingereiht werden, da sie erfahrungsgemäss bei Anwendung zu grosser Dosen schon oft verderblich gewirkt haben. Selbstverständlich sind die Maximaldosen für erwachsene männliche Individuen berechnet; Frauen und namentlich Kindern darf man nicht die volle Dosis davon geben. In der Schweiz sind sogar besondere Kindermaximaldosen vorgeschrieben. Dass geschwächte Individuen nicht die volle Dosis erhalten dürfen, bedarf keiner besonderen Erwähnung. Endlich ist zu betonen, dass die Maximaldosen zwar vor akuter Vergiftung schützen, aber nicht vor chronischer, ja selbst nicht vor subakuter. Man berücksichtige dies namentlich bei den kumulativ wirkenden Mitteln (vergl. S. 35).

Maximaldosen.

Nr.	Bezeichnung der Mittel.	Deutschland		Oesterreich		Russland	
		pro dosi	pro die	pro dosi	pro die	pro dosi	pro die
1	Acetanilidum	0,5	4,0	—	—	0,5	3,75
2	Acetum Colchici	—	—	—	—	1,87	5,62
3	Acidum arsenicosum	0,005	0,02	0,005	0,02	0,005	0,02
4	„ carbolicum (crystallisat.)	0,1	0,5	0,1	0,5	0,06	0,31
5	„ hydrochloricum dilutum	—	—	—	—	1,0	3,75
6	„ nitricum dilutum	—	—	—	—	1,0	3,75
7	„ sulfuricum dilutum	—	—	—	—	1,87	7,5
8	Aether phosphoratus	—	—	—	—	0,25	1,25
9	Aethylum bromatum	—	—	—	—	0,62	—
10	Agaricinum	0,1	—	—	—	0,1	—
11	Ammonium bromatum	—	—	—	—	1,87	7,5
12	„ jodatum	—	—	—	—	0,62	1,87
13	Amygdalinum	—	—	—	—	0,02	0,06
14	Amylenum hydratum	4,0	8,0	—	—	3,75	7,5
15	Amylium nitrosum	—	—	—	—	0,06	0,37
16	Antipyrinum	—	—	—	—	1,87	5,6
17	Apomorphinum hydrochloricum	0,02	0,1	0,01	0,05	0,01	0,048
	Zur subkutanen Injektion . . .	—	—	—	—	0,005	—
18	Aqua Amygdalarum amararum	2,0	8,0	1,5	5,0	1,87	7,5
19	Aqua Laurocerasi	—	—	1,5	5,0	—	—
20	Argentum nitric. (crystall. et fusum)	0,03	0,2	0,03	0,2	0,03	0,187
21	Argentum nitricum mitigatum .	—	—	—	—	0,1	0,56
22	Atropinum salicylicum	—	—	—	—	0,001	0,003
23	„ sulfuricum	0,001	0,003	0,001	0,003	0,001	0,003
24	Auro-Natrium chloratum	0,05	0,2	—	—	0,03	0,125
25	Bismutum salicylicum basicum .	—	—	—	—	0,75	2,5
26	Bromum	—	—	—	—	0,015	0,06
27	Cantharides	0,05	0,15	0,05	0,2	0,048	0,15
28	Chininum arsenicosum	—	—	—	—	0,004	0,02
29	Chloralum formamidatum	4,0	8,0	—	—	3,75	7,5
30	„ hydratum	3,0	6,0	3,0	6,0	3,0	5,62
31	Chloroformium	0,5	1,0	—	—	0,5	1,0
32	Cocainum hydrochloricum (s. hydrochloratum)	0,05	0,15	0,1	0,3	0,06	0,15
33	Codeinum (purum)	—	—	—	—	0,06	0,187
34	„ phosphoricum	0,1	0,4	—	—	0,06	0,187
35	Coffeinum	0,5	1,5	0,2	0,6	0,1	0,5
36	„ natrio-benzoicum	1,0	3,0	—	—	—	—
37	Coniinum hydrobromatum	—	—	—	—	0,005	0,015
	Zur subkutanen Injektion . . .	—	—	—	—	0,001	—
38	Cuprum oxydatum	—	—	—	—	0,06	0,25
39	Cuprum sulfuricum (purum) . . .	1,0	—	0,4	—	0,62	—
40	Extractum Aconiti (radicis) . . .	—	—	0,03	0,12	0,06	0,25
41	Extractum Aconiti cum Sacch. Lactis	—	—	—	—	0,125	0,5
42	Extractum Belladonnae (foliorum)	0,05	0,2	0,05	0,2	0,06	0,25
43	Extractum Belladonnae cum Sacch. Lactis	—	—	—	—	0,125	0,5
44	Extractum Cannabis indicae . . .	—	—	0,1	0,3	0,1	0,31
45	„ Colocynthis	0,05	0,2	0,05	0,2	0,06	0,25
46	„ Colocynthis comp.	—	—	—	—	0,1	0,37
47	„ Conii (herbae)	—	—	0,2	0,6	0,187	0,56
48	„ Conii cum Sacch. Lactis	—	—	—	—	0,37	1,12
49	„ Digitalis	—	—	—	—	0,125	0,37
50	„ Hyoseyami (foliorum)	0,2	1,0	0,1	0,5	0,125	0,62
51	Extractum Hyoseyami cum Sacch. Lactis	—	—	—	—	0,25	1,25

Nr.	Bezeichnung der Mittel.	Deutschland		Oesterreich		Russland	
		pro dosi	pro die	pro dosi	pro die	pro dosi	pro die
52	Extractum Opii	0,15	0,5	0,1	0,4	0,125	0,37
53	" Scillae	—	—	0,2	1,0	—	—
54	" Secalis cornuti	—	—	0,5	1,5	0,31	0,93
55	" Secalis cornuti fluidum	—	—	—	—	0,75	3,75
56	" Strychni (spirituosum)	—	—	—	—	—	—
	s. Nucis vomicae	0,05	0,15	0,05	0,15	0,045	0,187
57	Extractum Strychni spir. c. Sacch.	—	—	—	—	—	—
	Lactis	—	—	—	—	0,1	0,37
58	Folia Belladonnae	0,2	1,0	0,2	0,6	0,187	0,56
59	" Digitalis	0,2	1,0	0,2	0,6	0,187	0,56
60	" Hyoscyami	—	—	0,3	1,0	0,31	0,93
61	" Jaborandi	—	—	—	—	3,75	7,50
62	" Nicotianae	—	—	—	—	0,187	0,56
63	" Stramonii	0,2	1,0	0,3	1,0	0,187	0,56
64	Fructus Colocyntidis	0,5	1,5	0,3	1,0	0,187	0,93
65	(Gummi resina) Gutti	0,5	1,0	—	—	0,31	0,62
66	Herba Aconiti	—	—	—	—	0,31	0,62
67	" Cannabis indicae	—	—	—	—	0,187	0,56
68	" Conii (maculati)	0,5	2,0	0,3	2,0	0,31	0,93
69	" Hyoscyami	0,5	1,5	—	—	—	—
70	" Lobeliae	—	—	—	—	0,5	3,75
71	Homatropinum hydrobromatum .	0,001	0,003	—	—	0,001	0,003
72	Hydrargyrum bichloratum (corrosivum)	0,02	0,1	0,03	0,1	0,02	0,06
73	Hydrargyr. bijodatum (rubrum) .	0,02	0,1	0,03	0,1	0,02	0,06
74	Hydrargyrum chloratum laevigatum	—	—	—	—	0,62	1,87
75	Hydrargyrum chloratum vapore paratum	—	—	—	—	0,62	1,87
76	Hydrargyrum cyanatum	0,02	0,1	—	—	0,01	0,04
77	" jodatum flavum	—	—	0,05	0,2	—	—
78	Hydrargyrum oxydatum (flavum s. laevigatum)	0,02	0,1	0,03	0,1	0,02	0,06
79	Hydrargyrum oxydatum via humida paratum	0,02	0,1	—	—	0,02	0,06
80	Hydrargyrum salicylicum	—	—	—	—	0,02	0,06
81	Hyoscium hydrobromatum s. hydrobromicum	—	—	—	—	0,0005	0,002
82	Jodoformium	0,2	1,0	0,2	1,0	0,187	0,75
83	Jodum	0,02	0,1	0,03	0,1	0,01	0,06
84	Kalium bichromicum	—	—	—	—	0,015	0,048
85	" bromatum	—	—	—	—	5,0	15,0
86	" jodatum	—	—	—	—	1,87	7,5
87	Kalium stibio-tartaricum s. Stibio-Kalium tartaricum s. Tartarus stibiatus	0,2	0,5	0,2	0,5	0,187	0,5
88	Kreosotum	0,2	1,0	0,1	0,5	0,125	0,5
89	Lactucarium	—	—	0,3	1,0	—	—
90	Liquor Kalii arsenicosi s. Solutio arsenicalis Fowleri	0,5	2,0	0,5	2,0	0,31	0,93
91	Morphinum hydrochloricum s. hydrochloratum	0,03	0,1	0,03	0,12	0,03	0,125
92	Morphinum sulfuricum	—	—	—	—	0,03	0,125
93	Natrium bromatum	—	—	—	—	5,0	15,0
94	" jodatum	—	—	—	—	1,87	7,5
95	" santonicum	—	—	—	—	0,31	0,93
96	Oleum Crotonis	0,05	0,1	0,05	0,1	0,06	0,1
97	Opium	0,15	0,5	0,15	0,5	0,125	0,37
98	Oxymel Colchici	—	—	—	—	15,0	30,0

Nr.	Bezeichnung der Mittel.	Deutschland		Oesterreich		Russland	
		pro dosi	pro die	pro dosi	pro die	pro dosi	pro die
99	Paraldehydum	5,0	10,0	—	—	3,0	6,25
100	Phenacetin	1,0	5,0	—	—	1,0	5,0
101	Phosphorus	0,001	0,005	—	—	0,001	0,005
102	Physostigminum salicylicum . .	0,001	0,003	0,001	0,003	0,001	0,003
103	Pilocarpinum hydrochloricum s. hydrochloratum	0,02	0,05	0,03	0,06	0,02	0,045
104	Plumbum aceticum (depuratum)	0,1	0,5	0,1	0,5	0,06	0,25
105	Podophyllum	—	—	—	—	0,06	0,37
106	Pulvis Ipecacuanhae opiatum . .	—	—	—	—	1,0	3,75
107	Radix Belladonnae	—	—	0,07	0,3	0,06	0,18
108	„ Ipecacuanhae	—	—	—	—	1,87	2,50
109	Resina Jalapae	—	—	—	—	0,187	0,5
110	Rhizoma Veratri	—	—	—	—	0,31	1,25
111	Santonin	0,1	0,5	0,1	0,3	0,187	0,37
112	Sapo jalapinus	—	—	—	—	0,37	0,75
113	Scopolaminum hydrobromatum .	0,0005	0,002	—	—	—	—
114	Secale cornutum	—	—	1,0	5,0	1,0	5,0
115	Secale cornutum pulveratum ex- oleatum	—	—	—	—	0,75	3,75
116	Semina Colchici	—	—	—	—	0,125	0,25
117	„ Hyoscyami	—	—	—	—	0,187	0,62
118	„ Strychni	0,1	0,2	0,12	0,5	0,125	0,25
119	Strychninum nitricum	0,01	0,02	0,007	0,02	0,006	0,018
120	Sulfonalum	2,0	4,0	—	—	3,75	7,5
121	Thallinum sulfuricum	—	—	—	—	0,5	1,0
122	Theobrominum natrio-salicylicum s. Diuretinum	1,0	8,0	—	—	—	—
123	Tinctura Aconitiradicis s. tuberum	0,5	2,0	0,5	1,5	0,62	1,56
124	„ Belladonnae (foliorum)	—	—	1,0	4,0	0,62	1,25
125	„ Cannabis indicae	—	—	—	—	1,25	3,75
126	„ Cantharidum	0,5	1,5	0,5	1,0	0,31	1,25
127	„ Colchici	2,0	5,0	1,5	5,0	1,87	5,6
128	„ Colocynthis	1,0	5,0	—	—	1,0	3,0
129	„ Convallariae majalis	—	—	—	—	1,25	3,75
130	„ Digitalis	1,5	5,0	1,5	5,0	0,93	2,81
131	„ Jodi	0,2	1,0	0,3	1,0	0,25	1,0
132	„ Ipecacuanhae	—	—	—	—	1,87	3,75
133	„ Lobeliae	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0
134	„ Opii ammoniata	—	—	—	—	1,56	6,25
135	„ „ benzoica	—	—	—	—	3,12	13,12
136	„ „ crocata	1,5	5,0	1,5	5,0	0,62	1,87
137	„ „ simplex	1,5	5,0	1,5	5,0	0,62	1,87
138	„ Secalis cornuti	—	—	—	—	1,65	4,37
139	„ Strophanthi	0,5	2,0	1,0	3,0	0,5	1,87
140	„ Strychni s. Nuc. vomicae	1,0	2,0	1,0	3,0	1,0	3,0
141	„ Veratri albi	—	—	—	—	0,62	2,5
142	Trimethylaminum solutum . . .	—	—	—	—	0,631	1,25
143	Tubera Aconiti s. Radix Aconiti	0,1	0,5	0,1	0,5	0,125	5,0
144	„ Jalapae	—	—	—	—	2,5	3,75
145	Urethan	—	—	—	—	3,75	—
146	Veratrinum	0,005	0,02	0,005	0,02	0,006	0,012
147	Vinum Colchici (seminis) . . .	2,0	5,0	1,5	5,0	1,87	5,0
148	„ Ipecacuanhae	—	—	—	—	1,87	5,6
149	„ Stibio-Kalii tartarici . . .	—	—	—	—	1,87	5,6
150	Zincum aceticum	—	—	—	—	0,187	1,25
151	„ lacticum	—	—	—	—	0,06	0,187
152	„ oxydatum	—	—	—	—	0,187	—
153	„ sulfuricum qua emeticum	1,0	—	0,8	—	0,62	—
154	„ valerianicum	—	—	—	—	0,06	0,187

VIII. Einteilung der Arzneimittel.

Es ist selbstverständlich, dass die Mittel nach sehr verschiedenen Gesichtspunkten eingeteilt und geordnet werden können. Die Pharmakopöen ordnen meist nach dem Alphabet. Die Lehrbücher der Pharmakognosie und der pharmazeutischen Chemie ordnen nach botanischen und chemischen Gesichtspunkten. Die Pharmakotherapie ordnet selbstverständlich nach therapeutischen Gesichtspunkten, die praktische Toxikologie nach toxikologischen und die wissenschaftliche Pharmakologie nach allgemein biologischen Gesichtspunkten. Jede dieser Einteilungen hat ihre innere Berechtigung, aber natürlich auch ihre Mängel. Um dem mit den Mitteln noch nicht vertrauten Leser doch zunächst wenigstens einen Ueberblick zu verschaffen, ist es wünschenswert, auf die rein naturwissenschaftliche Gruppierung der Mittel einzugehen.

A. Bakterielle Stoffe.

Seit man Reinkulturen von Mikroben kennt, kann man daran denken, diese selbst oder die von ihnen produzierten Stoffe pharmakotherapeutisch zu verwerten. Die Kulturen virulenter Mikroben verwendet man meist in abgetötetem, abgeschwächtem oder sehr verdünntem Zustand. Offizinell sind solche Mittel bisher nicht, aber sie können es bald werden. Das bekannteste Beispiel von hierher gehörigen Stoffen ist das Tuberkulin von Koch, welches vor wenigen Jahren Welt-ruf besass. Unverständlicherweise wurde es meist nicht durch die Apotheken bezogen und dispensiert, was wohl manche Ungenauigkeit in der Dosierung zur Folge gehabt hat. Auch das für die Tierärzte wichtige Mallein gehört hierher. Die mit Hilfe von Bakterien und deren Produkten im lebenden Organismus der Tiere erzeugten Stoffe gehören in den folgenden Abschnitt.

B. Tierische Stoffe.

Während in früheren Jahrhunderten, wie wir besprochen haben, der Arzneischatz von animalischen Präparaten wimmelte, war in den letzten Jahrzehnten ein starker Rückgang derselben unverkennbar; ja es fehlte nicht an Aussprüchen, dass bald gar keine tierischen Stoffe mehr ärztliche Verwendung finden würden. Gegen diese Auffassung ist nun in letzter Zeit ein starker Rückschlag eingetreten, demzufolge wir bald wieder eine Hochflut animalischer Mittel haben werden. Man teilt die animalischen Mittel meist in drei Gruppen ein, nämlich in ganze Tiere, in Teile von Tieren und in vitale Produkte von Tieren.

I. Ganze Tiere und daraus gefertigte Präparate.

Hierher gehören die spanischen Fliegen (*Cantharides*), die Cochenille (*Coccinella*), die Tarakane (*Blatta orientalis*) und der Blutegel (*Hirudo*). Sie sind fast sämtlich entbehrlich. Das Wirksame der spanischen Fliege, das Kantharidin, ist jetzt in chemisch reiner Form bequem zugänglich und ersetzt die ganzen Tiere in jeder Beziehung.

II. Teile von Tieren und daraus gefertigte Präparate.

Kaum mehr als ein Wort braucht man zu verlieren über Substanzen wie das Hühnerei (*Vitellum ovi*), die Hausenblase (*Colla piscium*), den Badeschwamm (*Spongia marina*), die weissen und roten Korallen (*Corallia alba* und *rubra*), Muschelschalen (*Conchae*) und den Sepienschulp (*Os sepiae*). Wichtig dagegen ist das Serum des Blutes von Tieren, welche gegen bestimmte Krankheiten immunisiert worden sind, wie z. B. antidiptheritisches Pferdeserum, und das von Tieren, welche von Natur gegen einzelne Krankheiten immun sind, wie antituberkulöses Ziegenserum und antisypilitisches Schafserum. Ferner Rinderblut (*Sanguis Tauri recens* und *siccatus*) und daraus dargestellte Präparate, wie Hämol, Hämogallol, Hämalbumin, Sanguinal, Hämoglobin. Weiter sind einzelne ganze Organe, wie die Schilddrüse und die Bauchspeicheldrüse, und Organextrakte, wie *Extractum glandulae thyreoideae*, *Extractum testiculare Tauri*, *Extractum renale* etc. zu nennen. In Amerika bezeichnet man mit Vorliebe das aus Gehirnschubstanz gemachte Extrakt als Cerebrin, das aus Rückenmark als Medullin, das aus Herzschubstanz als Cardin, das aus Muskelschubstanz als Musculin, das aus Knochenmark als Medullosin etc. In Frankreich nennt man das Hodenextrakt Sequardin (nach Brown Sequard, der es aufgebracht hat). An das Hodenextrakt schliesst sich das namentlich daraus gewonnene echte Spermin. Auch den aus der Leber des Kabliau gewonnenen Leberthran (*Oleum Jecoris Aselli*), den in den Stirnhöhlen des Pottwals sich findenden Walrat (*Cetaceum*), das Fett des Schweines, Rindes, Schafes etc. müssen wir wohl hierher rechnen. Nicht unerwähnt darf endlich das vom Alchimisten Dippel (1673—1733) erfundene, durch Destillation tierischer Teile (Knochen, Haare, Klauen, Horn) gewonnene stinkende Tieröl (*Oleum animale foetidum*) bleiben, welches zwar an sich schon längst nicht mehr angewandt wird, in welchem aber zwei Substanzen enthalten sind, das Pyridin und das Chinolin, welche die Muttersubstanzen einer Unzahl von sehr wirksamen echten und künstlichen Alkaloiden sind.

III. Tierische Produkte und daraus gefertigte Präparate.

Nur wenig interessiert uns das Bibergeil (*Castoreum*), der Moschus, der Zibet, die Ambra, mehr dagegen die im Sekret der Ameisen enthaltene Ameisensäure, das Wachs (*Cera*) und der Honig (*Mel*) der Bienen und das im Wollschweiss der Schafe enthaltene, als *Adeps lanae depuratus* oder Lanolin bezeichnete Cholesterinfettgemisch. Aus der Milch der Kühe gewinnen wir die Molke (*Serum lactis*), das Kasein (*Caseinum*) und den Milchzucker (*Saccharum lactis*). Als pathologische, durch Tiere hervorgerufene Pflanzenbildungen sind die Gallen (z. B. *Gallae chinenses* und *halepenses*) zu nennen, aus welchen die Gallusgerbsäure gewonnen wird.

C. Pflanzliche Stoffe.

Wir thun gut der besseren Uebersicht wegen hier drei Hauptgruppen zu unterscheiden, nämlich Drogen, galenische Präparate und rein dargestellte aktive Prinzipien.

I. Drogen und Rohprodukte des Pflanzenreiches.

1. Strukturlose Pflanzenstoffe.

Hierher gehören: 1. Gummi- und Schleimstoffe, wie Agar-Agar, das arabische Gummi und das Tragantgummi. 2. Süsstoffe, wie Manna. 3. Harz, wie Geigenharz (Colophonium), Bernstein (Succinum), Sandarak (Sandaraca), Dammarharz (Resina Dammar), Drachenblut (Sanguis Draconis), Kopal (Copalum), Guajakharz (Resina Guajaci), Mastix (Mastiche) und Benzoë (Benzoë oder Resina Benzoës). 4. Harze, gemengt mit andern Stoffen, wie mit Gummi (z. B. Gutti), mit ätherischem Oel (z. B. Terpentin, Elemi, Kopaivbalsam), oder mit beiden (z. B. Myrrhe, Weihrauch, Stinkasant, Galbanum und Ammoniakharz). 5. Balsame, wie Storax (Styrax liquidus, auch Balsamum Styracis genannt), Perubalsam (Balsamum peruvianum) und Tolubalsam (Balsamum toltutanum). 6. Aetherische Oele mit oder ohne Kampferbeimischung, wie Pfefferminzöl (Oleum Menthae piperitae), Nelkenöl (Oleum Caryophyllorum), Rosenöl (Oleum Rosae) etc. etc. 7. Fette und Pflanzenwachstumsarten, wie Kokosnussöl (Oleum Cocois), Olivenöl (Oleum Olivarum), Mandelöl (Oleum Amygdalarum pingue), Ricinusöl (Oleum Ricini), Krotanöl (Oleum Crotonis), japanisches Wachs (Cera japonica), Karnaubawachs (Cera Coperniciae) etc. 8. Milchsäfte und Bestandteile derselben wie Opium, Euphorbium, Lactucarium, Kautschuk (Resina elastica) und Gutta percha. 9. Rohextrakte, wie Lakriz (Succus Liquiritiae), Aloë, Kino und Katechu (Catechu).

2. Organisierte Stoffe des Pflanzenreiches.

a) Pulvrige Gebilde.

Hierher gehören das Lycopodium (Lycopodium oder Sporae Lycopodii), das Stärkemehl (Amylum Oryzae, Tritici, Marantae, Curcumae etc.), das Lupulin (Glandulae Lupuli) und die Kamala.

b) Nichtpulvrige Gebilde.

α) Kryptogamische.

Hierher gehören die Stipites Laminariae, die Agar-Agar-Algen, das irländische Perlmoos, auch Knorpeltang genannt (Carrageen), das korsikanische Wurmmoos (Helminthochorton), der Lärchenschwamm (Fungus Laricis), der Wundschwamm oder Feuerschwamm (Fungus chirurgorum), das Mutterkorn (Secale cornutum), das isländische Moos (Lichen islandicus), die Lackmusflechten (Lacca musica), und der Wurmfarf (Rhizoma Filicis).

β) Phanerogamische.

Bei der sehr grossen Zahl von Stoffen, welche hierher gehören, empfiehlt es sich weitere Unterabteilungen zu machen.

I. Halb oder ganz unterirdische Organe:

1. Wurzelstöcke (Rhizome) und Wurzeln der Monokotylen. Hierher gehören von aromatisch schmeckenden Kalmus (Rhiz. Calami), Ingwer (Rhiz. Zingiberis), Galgant (Rhiz. Galangae), Kurkuma (Rhiz. Curcumae) und Zitwerwurzel (Rhiz. Zedoariae). Von nicht aromatischen nenne ich die Sassaparille (Radix Sarsaparillae), den Germer (Rhiz. Veratri), die Veilchenwurzel (Rhiz. Iridis), die Quecke (Rhiz. Graminis), den Salep (Tuber Salep) und die Meerzwiebel (Bulbus Scillae).
2. Wurzelstöcke und Wurzeln der Dikotylen. Hier unterscheidet man schleimige oder süssliche, adstringierende, bittere, kratzende und aromatische Drogen. a) Wurzeln und Ausläufer (Stolonen) von geringem, schleimigem oder süsslichem Geschmacke, wie Eibisch oder Althee (Rad. Althaeae), Süssholz (Rad. Liquiritiae), Hauhechel (Rad. Ononidis). b) Adstringierende Wurzeln und Wurzelstöcke wie Tormentille (Rhiz. Tormentillae) und Ratanhia (Rad. Ratanhiae). c) Bittere oder wenigstens

bitterliche Wurzeln, Wurzelstöcke und Knollen (Tubera). Einige derselben sind von eigenartigen Saftschläuchen oder Milchröhren durchzogen, wie die Jalape (Tuber Jalapae), die Wegwarte oder wilde Zichorie (Rad. Cichorii) und der Löwenzahn (Rad. Taraxaci). Andre haben keine Saftschläuche, wie Rhabarber (Rhiz. Rhei), kanadisches Wasserkraut (Rhiz. Hydrastis), Fussblatt (Rhiz. Podophylli), Kolombo (Rad. Calumbae), Enzian (Rad. Gentianae), Brechwurzel (Rad. Ipecacuanhae). d) Wurzeln von kratzendem Geschmacke, wie Senega (Rad. Senegae) und Seifenkraut (Rad. Saponariae). Ihnen schliesst sich als Knolle mit scharfem brennenden Geschmack der Sturmhut (Tuber Aconiti) an. e) Aromatische Wurzeln und Wurzelstöcke. Hier thut man gut, stärkehaltige und stärkefreie zu unterscheiden. Von ersteren nenne ich Schlangenzwurz (Rhiz. Serpentariae), Sassafras (Rad. Sassafras), Angelikenwurz (Rad. Angelicae), Liebstöckel (Rad. Levistici), Bibernell (Rad. Pimpinellae) und Baldrian (Rhiz. Valerianae). Von den stärkefreien ist nur Alant (Rhiz. Helenii s. Enulae) und Bertram (Rad. Pyrethri) bemerkenswert.

- II. **Oberirdische Pflanzenteile.** Hier müssen wir Stämme, Rinden, Blätter, Blüten, Früchte, Samen und Samentheile unterscheiden. 1. Von Stammgebilden interessieren uns Guajakholz oder Pockholz (Lignum Guajaci), Bitterholz (Lignum Quassiae), weisses und rotes Santelholz (Lignum Sandali album und rubrum). 2. Von Rinden seien genannt Eichenrinde (Cortex Quercus), Granatrinde (Cort. Granati), Faulbaumrinde (Cort. Frangulae), Cascara-sagrada-Rinde (Cort. Rhamni americanus s. Purshianus), Chinarinde (Cort. Chinae), Kondurangorinde (Cort. Condurango), Kaskarillrinde (Cort. Cascarillae) und Zimtrinde (Cort. Cinnamomi). 3. Den Blättern rechnen wir auch die Kräuter (Blätter mit Stengel etc.) und Zwiebeln bei. Die Blüten, welche im botanischen Sinne ja auch Blattoorgane sind, zählen wir weiter unten auf. Von Zwiebeln ist nur die Meerzwiebel (Bulbus Scillae) zu nennen. Im übrigen unterscheidet man dem Geschmack nach folgende Gruppen. Als Blätter von geringem Geschmack und Geruch nennt die Pharmakognosie die der Malve (Fol. Malvae), des schon bei den Wurzeln erwähnten Eibisch (Fol. Althaeae) und des Huflattich (Fol. Farfarae). Die der Bärentraube (Fol. Uvae ursi) schmecken zusammenziehend. Von bitterem Geschmack sind Sennesblätter (Fol. Sennae), Fingerhut (Fol. Digitalis), Bitterklee (Fol. Trifolii fibrini), Tausendgüldenkraut (Herba Centaurii), Wermut (Herba Absinthii) und Schafgarbe (Herba Millefolii). Von salzig bitterlichem, kratzendem oder scharfem Geschmack sind Walnussblätter (Fol. Juglandis), Jaborandiblätter (Fol. Jaborandi), Blätter der Tollkirsche (Fol. Belladonnae), des Stechapfels (Fol. Stramonii), des Tabaks (Fol. Nicotianae), Kraut des Schierling (Herba Conii), der Lobelie (Herba Lobeliae) und der Parakresse (Herba Spilanthis) zu nennen. Sehr viele Blätter und Kräuter enthalten oder entwickeln beim Kauen aromatische Stoffe und schmecken demgemäss. Ich nenne Pfefferminze (Fol. Menthae piperitae), Krauseminze (Fol. Menthae crispae), Melisse (Fol. Melissa), Salbei (Fol. Salviae), Rosmarin (Fol. Rosmarini), Patchuli (Fol. Patchuli), Thymian (Herba Thymi), Quendel (Herba Serpylli), Andorn (Herba Marubii). Weiter gehört hierher der Sadebaum, auch Sevenkraut genannt (Folia, Frondes oder Summitates Sabinae), der indische Hanf (Herba Cannabis indicae), die Raute (Herba Rutae), das Löffelkraut (Herba Cochleariae), der Kirschlorbeer (Folia Laurocerasi), der Steinklee (Herba Meliloti) und andre. 4. Blüten, Blütenstände und Blüthenteile, z. B. Pomeranzenblüte (Flor. Aurantii s. Napha), Lindenblüten (Flor. Tiliae), Malvenblüten (Flor. Malvae silvestris), Stockrosen (Flor. Malvae arboreae), Kusso (Flor. Koso), Lavendel (Flor. Lavandulae), Holunderblüten (Flor. Sambuci), Arnika (Flor. Arnicae), Zitronensamen oder Wurm-samen (Flor. Cinae), Insektenblüte (Flor. Chrysanthemi), Schafgarbe (Flor. Millefolii), Kamille (Flor. Chamomillae), Gewürznelken (Caryophylli) und deren Stiele (Stipites Caryophyllorum), Safran (Crocus), Rosen (Flor. Rosae centifoliae und gallica), Wollblumen (Flor. Verbasci). 5. Früchte, und zwar Fruchtschalen, wie Pomeranzenschale (Cort. fructus Aurantii) und Zitronenschale (Cort. fructus Citri s. Limonis), Fruchtmus, besonders von den Tamarinden (Pulpa Tamarindorum), ferner Fruchtstände und Früchte. Man unterscheidet dabei in der Pharmakognosie solche von

süßem, bitterm, scharfem und von aromatischem Geschmack. Von den süßen nenne ich Datteln (*Dactyli*), Feigen (*Caricae*), Himbeeren (*Fruct. Rubi Idaei*), Johannisbrot (*Siliqua dulcis* s. *Fruct. Ceratoniae*), Holunderbeeren (*Fruct. Sambuci*). Von bittern sind nur wenige jetzt noch von Belang, wie Kreuzdornbeeren (*Fruct. Rhamni catharticae*) und Koloquinthen (*Fruct. Colocynthis*). In hohem Grade scharf schmeckt der spanische Pfeffer (*Fruct. Capsici*), der schwarze und weisse Pfeffer (*Piper nigrum* und *album*). Aromatisch schmecken Wacholderbeeren (*Fruct. Juniperi*), Cardamomen (*Fruct. Cardamomi*), Vanille (*Vanilla*), Kubeben (*Cubebae*), Lorbeeren (*Fruct. Lauri*), Anis (*Fruct. Anisi*), Sternanis (*Fruct. Anisi stellati*), Fenchel (*Fruct. Foeniculi*), Kümmel (*Fruct. Carvi*), Petersilie (*Fruct. Petroselinii*), Koriander (*Fruct. Coriandri*), Neue Würze (*Fruct. Pimentae*). 6. Samen und Samentheile. Einige der hierher gehörigen Drogen schmecken bitter, wie bittere Mandeln (*Amygdalae amarae*), Zeitlosensamen (*Sem. Colchici*), Läusesamen (*Sem. Sabadillae*), Krähenaugen (*Nux vomica* s. *Semen Strychni*), Strophanthussamen (*Sem. Strophanthi*), Bilsenkrautsamen (*Sem. Hyoscyami*), Stechapfelsamen (*Sem. Stramonii*). Scharf schmeckt Senfsamen (*Semen Sinapis*), aromatisch die Muskatnuss (*Semen Myristicae*). Die folgenden sind ohne Aroma und Bitterkeit, enthalten aber Fettsubstanzen und zum Teil Schleim. Hierher gehört Mohnsamen (*Sem. Papaveris*), Kakao (*Sem. Cacao*), süsse Mandeln (*Amygdalae dulces*), Leinsamen (*Sem. Lini*). Endlich sind als alkaloidhaltig die Arekanuss (*Sem. Arecae*), die Kolanuss (*Sem. Cola*), die Kalabarbohne (*Sem. Calabar*) und der Kaffee (*Sem. Coffeae*) zu merken. Als Samenanhängsel ist die Baumwolle (*Gossypium*) und als Samenmantel (*Arillus*) die Muskatblüte (*Macis*) zu bezeichnen.

II. Chemisch reine Stoffe, welche aus Pflanzen gewonnen werden.

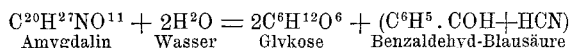
Hier ist zunächst zu sagen, dass einige derselben auch auf andre Weise gewonnen werden können, z. B. durch Synthese. Ich nenne von Cyanverbindungen die Benzaldehydblausäure und das Allylsenföhl, von organischen Säuren die Baldriansäure, die Oxalsäure, Bernstein-säure, Aepfelsäure (*Acidum malicum*), Weinsäure (*Acidum tartaricum*), Zitronensäure. Von sechswertigen Verbindungen nenne ich den Mannit, Dulcit und Isodulcit, von Kohlehydraten das Stärkemehl (*Amylum*), verschiedene Schleimarten (*Mucilagines*), Sinistrin, Inulin, Glykose, Rohrzucker (*Saccharum*). Zu den aromatischen einwertigen Phenolen gehört das Thymol, zu den zweiwertigen das Hydrochinon und Methylhydrochinon, zu den aromatischen Alkoholen die Resinole und Resinotannole, zu den aromatischen Estern das Cinnamon und Styracin, zu den aromatischen Aldehyden das aus Benzaldehyd bestehende, von Blausäure befreite Bittermandelöl (*Oleum Amygdalarum amararum aethereum*), zu den aromatischen Säuren die Benzoësäure, Salicylsäure, Mandelsäure, Zimtsäure, Tropasäure, Gallussäure, die Digallussäure oder Galläpfelgerbsäure (*Acidum tannicum*), die zahlreichen andern Gerbsäuren, wie Katechugerbsäure, Eichengerbsäure, Kaffeegerbsäure. Von Anthracensubstanzen nenne ich Chrysarobin, Chrysophansäure, die Aloine.

Von ganz besonderem Interesse für die Pharmakotherapie sind die Alkaloide und Glykoside.

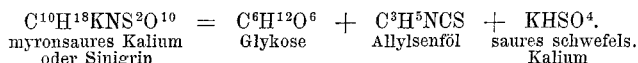
Als Alkaloide d. h. alkaliähnliche organische Basen werden stickstoffhaltige, zum Teil stark wirksame Bestandteile der Pflanzen bezeichnet, welche wie das Ammonium basische Eigenschaften besitzen und daher mit Säuren Salze bilden. Einige derselben hat man später als Amidderivate erkannt und in besondere Gruppen gestellt. Die meisten andern näher erforschten sind in neuester Zeit als Pyridin-

und Chinolinderivate erkannt worden. Weiter hat man auch in gesunden und kranken Tieren und Menschen sogenannte animalische Alkaloide und alkaloid-ähnliche Stoffe gefunden. Endlich hat man gelernt künstliche Alkaloide fabrikmässig darzustellen. Von den uns in diesem Abschnitt allein interessierenden echten Pflanzenalkaloiden unterscheidet man feste und flüssige, sauerstoffhaltige und sauerstofffreie. Von sauerstofffreien, flüssigen nenne ich das Spartein des Besenginsters, das Koniin des Schierlings und das Nikotin des Tabaks. Die sauerstoffhaltigen teilt man gewöhnlich in Gruppen nach ihrer Herkunft; so unterscheidet man Opiumbasen, Chinabasen, Strychnosbasen, Solanaceenbasen. Die Medizin verwendet die Alkaloide fast nie in freiem Zustande sondern als Salze.

Als Glykoside bezeichnet man in der Chemie gewisse Ester der Glykosen mit meist sauren organischen Komplexen, welche sich in Pflanzen präformiert vorfinden und in ihren physiologischen Eigenschaften vieles mit den Alkaloiden gemein haben. Wie die Alkaloide, so sind auch die Glykoside neuerdings der künstlichen Darstellung zugänglich geworden. Beim Kochen mit Säuren oder Alkalien, sowie zum Teil beim Erwärmen mit Fermenten werden die Glykoside (vergl. S. 42) meist unter Wasseraufnahme und Zuckerabspaltung zerlegt. Einige Glykoside besitzen gleichzeitig Säurecharakter, andre Alkaloidcharakter. Unter den Spaltungsprodukten können sich wiederum arzneilich brauchbare Stoffe finden; so ergibt das Amygdalin der bittern Mandeln (unter Wasseraufnahme) Bittermandelöl d. h. Benzaldehyd-Blausäure



und das myronsaure Kalium des schwarzen Senfs (ohne Wasseraufnahme) Senföl



Manchmal wirken die Spaltungsprodukte der Glykoside aber auch sehr störend; so finden sich unter den Spaltungsprodukten des Digitalins und Digitaleins, welche zwei Stoffe wir mit grossem Erfolge als Herzmittel verwenden, leider Substanzen, welche heftige Krämpfe verursachen und gar nicht mehr aufs Herz wirken.

Weiter sind als Gruppen organischer Substanzen im Pflanzenreiche die Terpene, ätherischen Oele und Kampferarten zu nennen, wie Terpentinöl, Pfefferminzöl, Nelkenöl, Laurineenkampfer, Borneokampfer, Alantkampfer. Als Hauptbestandteile der schon S. 62 erwähnten Harze (Resinae) hat man ausser den längst bekannten Harzsäuren neuerdings Ester aromatischer Säuren mit Resinolen und Resinotannolen erkannt. Das bekannteste Harz ist das Geigenharz (Colophonium). Die Balsame sind Gemische ätherischer Oele mit gewissen Harzen; ich nenne Kopaivbalsam, Perubalsam und Storax. Die Gummiharze (Gummi resinae) sind Gemische von Gummiarten mit Harzen. Als indifferent oder Bitterstoffe bezeichnet die Chemie eine Reihe von chemisch noch sehr ungenügend bekannten, zum Teil bitter schmeckenden Stoffen, wie das Pikrotoxin der Kokkelskörner, das Kolumbin der Kolombowurzel, das Quassin des Fliegenholzes. Als Säureanhydride werden Stoffe wie das Kantharidin der spanischen Fliege und das Santonin des Wurmsamens bezeichnet, weil sie unter Wasseraufnahme in organische Säuren übergehen können. Die Eiweissstoffe der Pflanzen haben eine grössere Bedeutung als Nahrungsmittel als als Arzneien; von den Enzymen der Pflanzen werden einzelne, wie Papain, therapeutisch benutzt.

III. Galenische Präparate aus Pflanzen und Pflanzenteilen.

Tinkturen (Tincturae) sind spirituöse oder wässrige Pflanzenauszüge, welche namentlich durch Paracelsus sehr in Aufnahme gekommen sind, aber in Bälde durch die noch zu besprechenden Fluid-

Wichtigste Bestandteile	Bemerkungen, Indikationen	Gruppe
10% Opium und 10% Rad. Ipecac. Rad. Liquir., Fol. Sennae, Sem. Foenic. Magnes. carb., Rad. Rhei, Elaeos. Foenic. Natr. bicarb. u. Acid. tartaric. Enthält ausserdem noch 7,5 g Tartarus natronatus Natr. sulf. sicc., Natr. bicarb., Natr. chlor. 3 Salicylsäure + 10 Amylum + 87 Talcum	Dient als Expectorans u. zur Beruhigung Dient als Expectorans u. Abführmittel Tilgt Säure und führt mild ab. Mindert Brechreiz, schmeckt gut Führt ab und schmeckt dabei leicht gut Ersetzt die Karlsbader Kur Es wird in den Strumpf und zwischen die Zehen gestreut	I. Pulveres compositi
Aloë u. Ferrum sulfuric. sicc. aa Ferr. carbonic. oxydulat. u. Honig Ferr. sulfuric., Kal. carbonic., Tragantha, Sirup, Wasser Jalapenseife u. Jalapenpulver Jede Pille enthält 0,05 Kreosot	Gegen Chlorose und Verstopfung Mildes Antichloroticum Durch Niemeyer berühmt gewordenes Antichloroticum Falls frisch gemacht, gut abführend Viel benutztes Antiphthisicum	II. Pillulae
Fol. Sen., Fench., Anis, Kal. tart., Acid. tart. Rad. Alth., Rad. Liquir., Fol. Farf., Flor. Verbasci, Anis Lign. Guajaci, Lign. Sassafr., Rad. Onon., Rad. Liq. Rad. Onon., Rad. Levist., Rad. Liq., Fruct. Junip.	Beliebtes Abführmittel Bei chron. Bronchitis und Phthise (den Fruchtzusatz kann der Patient machen) Bei Syphilis und Skropheln; ein sehr beliebtes Volksmittel Bei Hydrops, wo die Nieren normal sind, und bei Vergiftungen	III. Species
Sublimat und Kochsalz aa 0,5 oder 1,0 (meist färbt man sie rot oder blau) 0,1 Soda auf 2,0 Zucker (einige Länder setzen Pfefferminz oder Muskatnuss zu)	Zur Herstellung antisept. Flüssigkeit, wobei Brunnenwasser verwendbar ist Bei saurem Aufstossen, Pyrosis etc. in Oesterreich, Russland etc.	IV. Pastilli
0,025 Santonin u. Zucker oder Chokol. 0,005 Rad. Ipecac. u. Zucker 0,1 Salmiak + 0,9 Succ. Liquir. Pfefferminzöl (mit Spiritus, Aether etc. verdünnt) und Zucker	Gegen Askariden abends einzugeben Als Expectorans solvens „Desodorans“ und Erfrischungsmittel des Mundes	V. Trochisci
Senfsamenpulver auf Papier geklebt Es ist mit Kalium nitricum getränktes ungeleimtes Papier Es ist mit Wachs getränktes glattes geleimtes Papier Es ist dünn ausgewalzte Guttapercha	Wirkt beim Befeuchten hautreizend Entwickelt beim Anbrennen Pyridindämpfe; bei Asthma Zur Umhüllung fettiger oder flüchtiger Pulver etc. Dient als impermeabler Verbandstoff	VI. Chartae
Fol. Sennae, Pulpa Tamarindorum Pfefferminz und zahlreiche Gewürze	Beliebtes Volksabführmittel Oesterreichisches Stomachicum	VII. Electuaria
Fettsaures Natrium, meist aus Olivenöl und Schweinefett dargestellt Jalapenharz und Sapo medicatus Fettsaures Kalium, Stinkstoffe, Farbstoffe etc. Nur fettsaures Kalium	Innerlich zu Abführpillen; äusserlich vielfach Zur Herstellung der Jalapenpillen Zu Bädern, namentlich beim Beginn einer Krätz- oder Syphiliskur Zu dermatologischen Mitteln als Zusatz	VIII. Sapones
Oelsaures Bleioxyd (eine feste Masse, welche an sich nicht klebt) Ammoniacum, Galbanum, Terpentin, Bleipflaster Bleipflaster, Wachs, Res. Dammar, Colophonium, Terpentin (der Zusatz des letzteren ist pharmakother. falsch) Bleipflaster, Bleiweiss, Olivenöl Bleipflaster, Wachs, med. Seife und in den meisten Ländern noch Kampfer Gepulverte span. Fliegen Metall. Quecksilber in feiner Verteilung	Dient nur zur Herstellung anderer Präparate, welche besser haften Wirkt schwach reizend; dient zur Erweichung der Haut über Furunkeln Zum Schutz beliebiger Körperstellen vor Kälte, Schmutz, mechan. Reizung und als Mittel, um einen Zug auszuüben Wirkt mild heilend Erweicht die Haut u. bringt stark verhornte Stellen zur Abstossung Es zieht binnen 4—6 Stunden Blasen Antilueticum und Resorptivum	IX. Emplastra

Nr.	Name der Präparate	
	deutscher	lateinischer
42	Benzoëfett	Adeps benzoatus
43	Paraffinsalbe (Vaselin)	Unguentum Paraffini
44	Gereinigtcs Wollfett (Lanolin ist wasserhaltiges Wollfett)	Adeps Lanae (Lanolinum s. Adeps Lanae hydrosus)
45	Glycerinsalbe	Unguentum Glycerini
46	Hebrasche Salbe, Bleipflastersalbe	Unguentum Diachylon (Hebrae)
47	Kaposische Salbe	Unguentum Vaseline plumbicum (Kaposi)
48	Wachssalbe (ähnlich ist das Cerat)	Unguentum cereum (Ceratum Cetacei)
49	Cold-cream, Kühlsalbe (fast in jedem Lande anders zusammengesetzt)	Unguentum leniens s. emolliens (Unguentum Cetacei s. Aquae Rosae)
50	Zinksalbe (Nr. 51 ist vorzuziehen)	Unguentum Zinci
51	Wilsonsche Salbe	Unguentum Zinci benzoatum s. Wilsonii
52	Bleisalbe	Unguentum Plumbi (acetici in Russland)
53	Bleiweissalbe	Unguentum Cerussae
54	Dekubitussalbe, Autenrieths Salbe, Tanninbleisalbe	Unguentum Plumbi tannici s. Cataplasma ad decubitus Autenrieth
55	Borsalbe	Unguentum Acidi borici
56	Königssalbe	Unguentum basilicum
57	Nervensalbe, zusammengesetzte Rosmarinsalbe	Unguentum Rosmarini compositum s. nervinum
58	Frostbeulensalbe	Unguentum Cerussae camphoratum
59	Spanischfliegensalbe, blasenziehende Pomade	Unguentum Cantharidum s. vesicatorium s. Pomatum epispasticum
60	Weisse Quecksilbersalbe, weisse Präcipitatsalbe	Unguentum Hydrargyri (praecipitati) album s. Unguentum Hydrarg. amidato-bichlorati
61	Rote Quecksilbersalbe, rote Präcipitatsalbe (ähnlich die gelbe)	Unguentum Hydrargyri (praecipitati) rubrum s. Unguentum Hydrarg. oxydati rubrum
62	Graue Quecksilbersalbe, graue Salbe, neapolitanische Salbe	Unguentum Hydrargyri cinereum s. Neapolitanum
63	Flüchtige Salbe	Linimentum ammoniatum
64	Kampferliniment	Linimentum ammoniato-camphoratum
65	Opodeldok	Linimentum saponato-camphoratum
66	Brandsalbe	Linimentum calcarinum s. Calcariae
67	Hoffmannscher Lebensbalsam (nur in Dänemark rot gefärbt)	Mixtura oleoso- balsamica s. Balsamum vitae Hoffmanni
68	Seifenspirit	Spiritus saponatus
69	Kampferspirit	Spiritus camphoratus
70	Flüssiger Opodeldok	Spiritus saponato-camphoratus
71	Ameisenspirit	Spiritus Formicarum
72	Senfspirit	Spiritus Sinapis
73	Wacholderspirit	Spiritus Juniperi
74	Lavendelspirit	Spiritus Lavandulae
75	Karmelitergeist (enth. in Oesterreich auch Koriander- u. Kardamomenöl)	Spiritus Melissa compositus s. Spir. aromaticus, früher Aqua Carmelitana genannt
76	Engelwurzspirit (wie der vorige ein beliebtes Volksmittel)	Spiritus Angelicae compositus, früher Spir. theriacalis genannt
77	Löffelkrautspirit	Spiritus Cochleariae
78	Kampferöl	Oleum camphoratum
79	Spanischfliegenöl	Oleum cantharidatum
80	Schwefelbalsam	Oleum Lini sulfuratum
81	Riverscher Trank (es ist eine Art Brausepulverlösung)	Potio Riveri (analog ist die Potio Magnesii citrici effervescens)
82	Wiener Tränkehen	Infusum Sennae compositum
83	Zusammengesetztes Sarsaparilldekot (ersetzt den Zittmannschen Trank)	Decoctum Sarsaparillae compositum (statt Decoctum Zittmanni)
84	Mandelmilch, Mandelsirup	Sirupus Amygdalarum
85	Gegenmittel bei Arsenikvergiftung	Antidotum Arsenici

Wichtigste Bestandteile	Bemerkungen, Indikationen	Gruppe
1 Benzoëharz + 99 Adeps suillus 1 Paraff. solidum + 4 Paraff. liqu. Lanolin enthält 67 Adeps Lanae + 23 Aqua dest. Glycerin, Amylum, Traganth Bleipflaster und Olivenöl aa Vaselin aa 3 Wachs + 7 Olivenöl (im Ceratist Walrat) Wachs, Walrat, Mandelöl, Rosenöl, Wasser, in Russland auch Glycerin 1 Zincum oxydat. + 9 Adeps suillus 1 + 9 benzoatus 10 Bleiessig + 95 Ungt. Paraff. } 3 Cerussa + 7 Ungt. Paraff. } 1 Gerbsäure + 2 Bleiessig + 17 Adeps suillus 1 Borsäure + 9 Ungt. Paraff. Kolophonium, Terpentin Rosmarinöl, Wacholderöl, Muskatbutter, event. Terpentin u. Kampfer Bleiweiss, Kampfer Enthält einen Oelauszug der span. Fliegen 1 Hydrarg. amidato-bichlor. + 9 Ungt. Paraff. 1 Hydrarg. oxydat. (rubrum bzw. flavum) + 9 Ungt. Paraff. 1 Hydrarg. + 2 Adeps (oder verschiedene andere Fette)	Indifferente Salbengrundlage Indifferente aber zähe Salbengrundlage. in Deutschland nicht offizinell Indifferente Salbengrundlage " " " " Bei aufgesprungenen Lippen und rauher Haut beliebt; kühlt Mild heilend und adstringierend In der Dermatologie viel verwandt Wie Zinksalbe Beim Wundliegen Schwerkranker, auf geschwollene Körperteile etc. Wirkt antiseptisch Reizmittel der Haut z. B. bei Rheumatismus chronicus Bei Pemionen mit Recht beliebt Hautrötungsmittel, bei Haarausfall mit Vorsicht als Pomade Heilt, adstringiert, wirkt antisypilitisch und antipsoriatisch Antisypiliticum; 5fach verdünnt Augensalbe; so auch die gelbe Antisypiliticum, Läusemittel, Resorbens; gern in Kapseln zur Schmierkur	X. Unguenta
Ammoniak, Ol. Olivar., Papav. Ammoniak, Ol. camphor. Ol. Papav. Amm., Seife, Kampfer, Thymianöl etc.) Aq. Calcis + Ol. Lini aa (Lavendel-, Nelken-, Zimt-, Thymian-, Zitronen-, Macisöl, Perubalsam Kaliseife des Olivenöls und Spiritus 10%ige Kampferlösung in Spiritus Aehnlich wie fester Opodeldok 1 Ameisensäure + 24 Spiritus 1 Senföl + 49 Spiritus Wacholderbeeröl Lavendelöl Melissen-, Zitronen-, Muskatnuss-, Gewürznelkenöl Angelica-, Baldrian-, Wacholderöl, Kampfer Das dem Senföl ähnliche Ol. Cochleariae 1 Kampfer + 9 Olivenöl 3 span. Fliegen + 10 Olivenöl Schwefel in Leinöl durch Kochen gelöst	Reizende Einreibungen bei Muskelrheumatismus, chron. Gelenkrheumatismus, Distorsionen etc. Bei Verbrennungen. Fehlt in Deutschland Anaestheticum dolorosum, bei Rheumatismus, Neuralgien, Wadenkrampf Sehr beliebte reizende Einreibungen bei Muskelrheumatismus, chron. Gelenkrheumatismus etc. Einreib. b. kalten Füßen; innerl. Stomach. Wohlriechender Zusatz zu Einreibungen Parfüm; wohlriechender Zusatz zu Einreibungen u. Mundwässern (Zusatz zu „nervenstärkenden“ Einreibungen u. Bädern; innerlich Excitans Zusatz zu Mundtinkturen Reizende Einreibung Billiges Ersatzmittel des Ichthyols	
Saturation aus Ac. citric. u. Natr. carbon. (meist ohne Zucker) Senna, Seignettesalz, Manna Sarsaparille, Senna, Fenchel, Anis, Süßholz Ist eine konzentrierte Mandelemulsion Ferrisulfat + Magnesia usta	Zum Löschen des Durstes u. zur Beruhigung des Magens Beliebtes Abführmittel Veraltetes Antisypiliticum, spielt in Wien aber noch eine Rolle Unter Wasser zum Löschen des Durstes Fehlt in Deutschland; ist frisch herzust.	XII. Innerliche Flüssigkeiten

extrakte verdrängt werden dürften. Alkoholaturen (*Alcoholaturae*) sind Tinkturen aus frischen Pflanzenteilen; Arzneiweine (*Vina medicata*) sind Tinkturen, welche statt Spiritus Wein enthalten; Arzneiessige (*Aceta medicata*) enthalten statt Spiritus verdünnte Essigsäure. Als aromatischen Spiritus (*Spiritus aromaticus*) bezeichnet man das spirituöse Destillationsprodukt aromatischer Drogen. Aromatische Wässer (*Aquae aromaticae*) sind Destillationsprodukte riechender Pflanzenteile mit Wasser. Elixiere (*Elixiria*) sind Gemische von Flüssigkeiten, denen man im Mittelalter eine ganz besonders heilkräftige Wirkung zuschrieb. Die Bezeichnung hängt mit dem arabischen *ixir* zusammen, was Universalmittel oder Stein der Weisen bedeutet. Syrupe oder richtiger Sirupe (*Sirupi*) sind Auflösungen von Rohrzucker mit oder ohne Zusatz von schmeckenden, färbenden oder wirksamen Stoffen. Der aus dem Arabischen stammende Name bedeutet Getränk. Arzneischleime (*Mucilagines*) sind wässrige Auflösungen von Schleimstoffen oder Auszüge aus schleimhaltigen Drogen. Muse (*Pulpae*) werden durch Zerstampfen weicher, saftreicher Pflanzenteile dargestellt. Durch Zusammenstossen von trockenen Pflanzenteilen oder von Zucker mit saftreichen Pflanzenteilen entstehen die Konserven (*Conservae*). Säfte (*Succi*) werden durch Einkochen mit oder ohne Zuckerzusatz hergestellt; eine besondere Gruppe, die Kräutersäfte (*Succi recenter expressi*) werden aus frischen Pflanzenteilen ohne Einengung gewonnen und sofort verwendet, da sie sich nicht halten würden. Lösungen sind als Liquores und Solutiones officinell; sie werden meist mit Hilfe von Wasser hergestellt; einige heißen daher geradezu *Aquae*; sie sind mit den oben erwähnten aromatischen Wässern nicht zu verwechseln.

Wichtiger als alle bisher besprochenen galenischen Präparate sind die Extrakte, welche möglichst konzentrierte Auszüge aus Drogen vorstellen. Wo es ohne Schaden angeht, werden dieselben in trockene Form (*Extracta sicca*) oder mindestens zu dicker Honigkonsistenz (*Extracta spissa*) gebracht. Wo dies z. B. wegen Gehalt an Oel nicht angeht, macht man sie dünnflüssig (*Extracta tenuia*). Die in der Konsistenz damit fast gleichartigen Fluidextrakte (*Extracta fluida*) werden mit Hilfe eines besonderen sich nach unten verjüngenden Apparates, des Perkolorators, dargestellt, in welchen die gut zerkleinerten Pflanzenteile fest eingestopft werden. Das von oben nach unten langsam vordringende, Glycerin oder Spiritus enthaltende Extraktionsmittel sättigt sich dabei mit den löslichen Stoffen und tropft in dieser Form unten ab. Die Fluidextrakte, welche erst vor kurzem von Amerika aus aufgekommen sind, sind sehr praktisch und ersetzen Infuse, Dekokte, Tinkturen etc. Wie alle pflanzlichen Präparate, so haben auch die Extrakte von vornherein den Fehler, dass ihr Gehalt an wirksamer Substanz denselben oft — recht bedeutenden — Schwankungen unterliegt, wie die Pflanzen selbst. Man kann diesen Fehler bei den Extrakten, namentlich den Fluidextrakten, durch Verdünnung bzw. stärkere Konzentration aber ausgleichen; die so erhaltenen Extrakte heißen garantierte oder Normalextrakte. Selbstverständlich kann man solche nur aus Drogen herstellen, deren wirksamer Bestandteil einer bequemen chemischen Bestimmung zugänglich ist. Es ist eine der Aufgaben der pharmazeutischen Chemie, solche Bestimmungsmethoden auszuarbeiten. Da auch das Opium im Grunde genommen nichts andres ist als ein Extrakt,

muss auch bei ihm eine solche Bestimmung vor dem Ankauf vorgenommen werden; Sorten desselben, welche weniger als 10 vom Hundert Morphin enthalten, soll der Apotheker nicht kaufen. Diejenigen Extrakte, von denen bisher geredet wurde, werden meist aus Pflanzen oder Pflanzenteilen gewonnen. Es gibt aber auch animalische Extrakte oder Organextrakte, welche in Amerika auf -in sich endende Namen führen, wie schon S. 61 besprochen wurde. Sämtliche Extrakte werden teils an sich eingenommen, teils dienen sie zur Herstellung von Lösungen, Pulvern und Pillen.

Ueber die Herstellung von Pulvern, Pillen, Pflastern, Salben etc. möchte ich, was Einzelheiten anlangt, auf meine Verordnungslehre verweisen; hier muss ich mich begnügen, die wichtigsten officinellen zusammengesetzten Präparate, welche in den meisten Ländern officinell sind, in Form einer Tabelle (S. 66—69) anzuführen. Ich bemerke ausdrücklich, dass auch einige nicht vegetabilische Stoffe in diesen Präparaten mit enthalten sind. Die in der Tabelle als XII. Gruppe zusammengefassten innerlichen Flüssigkeiten gehören sehr verschiedenen Arzneiformen an. Der Riversche Trank ist die einzige noch officinelle Saturation, d. h. einer Flüssigkeit, welche infolge gegenseitiger Einwirkung eines kohlensauren Salzes und einer organischen Säure freie Kohlensäure in reichlichem Ueberschuss enthält. Wir beziehen jetzt Flüssigkeiten mit freier Kohlensäure besser in Siphonflaschen aus Fabriken statt in Arzneiflaschen aus der Apotheke. Das Wiener Tränkchen und das Sarsaparilldekot gehören zu den wässrigen Extraktionsformen, von denen Maceratio, Digestio, Infusum und Decoctum sowie Kombinationen dieser vier Formen zu nennen sind. Die Mazeration verlangt ein kaltes, die Digestion ein warmes Ausziehen mit Wasser; beim Infus (Aufguss) und beim Dekot (Abkochung) muss das Wasser Kochhitze haben und zwar soll dieselbe beim Infus 5 Minuten, beim Dekot aber 15—30—60 Minuten einwirken. Natürlich gibt es auch Kombinationen wie z. B. Mazerationdekot, Digestionsinfus etc. Das Antidotum Arsenici endlich ist eine Mixtura agitanda (Schüttelmixtur).

Als Ergänzung der Klassifizierung der Mittel des Pflanzenreiches müssen wir endlich noch das Nachstehende anführen.

IV. Einteilung der wichtigsten Drogen nach den natürlichen Familien der Mutterpflanzen.

Die nachstehende Tabelle (S. 72—79) zeigt, dass die Arzneimittel sich in den verschiedensten Familien des natürlichen Systems finden. Ich füge dieser interessanten Thatsache die nicht minder interessante hinzu, dass botanisch sehr nahe verwandte Pflanzen deshalb noch lange nicht pharmakologisch sich nahe stehende Stoffe zu enthalten brauchen, während umgekehrt dasselbe pharmakologische Agens sich in Pflanzen der verschiedensten Klassen finden kann. Ich habe in die Tabelle keineswegs alle im Buche aufgezählten Drogen eingereiht, sondern nur eine Auswahl von solchen getroffen, welche mir für diese vorläufige Uebersicht besonders geeignet scheinen.

Nr.	Lateinischer Drogenname	Wissenschaftlicher Pflanzenname	Familie des nat. Systems
-----	----------------------------	------------------------------------	-----------------------------

A. Cryptogamae, Kryptogamen.

I. Thallophyta, Lagerpflanzen.

1	Stipites Laminariae	Laminaria hyperborea Gun.	1. Phaeo- phyceae
2	Carrageen	{ Chondrus crispus Stack. und Gigartina mamilliosa Good. et Wood. Eucheuma spinosum Ag., " gelatinae Ag. etc.	2. Rhodo- phyceae
3	Agar-Agar		
4	Secale cornutum	Claviceps purpurea Tul.	3. Eumycetes
5	Fungus Laricis	Polyporus officinalis Fries	
6	" chirurgorum	" fomentarius Fries	
7	Lichen islandicus	Cetraria islandica Ach.	4. Lichenes
8	Lacca musci s. musica	{ Roccella tinctoria DC., Ochrolechia tartar. Körb. etc.	

II. Pteridophyta, Gefäßkryptogamen.

9	Rhizoma Filicis	Aspidium Filix mas Sw.	5. Filices
10	Semen s. Sporae Lycopodii	Lycopodium clavatum L.	6. Lycopo- diaceae

B. Phanerogamae, Phanerogamen.

I. Gymnospermae, Nacktsamige.

11	Terebinthina communis	{ Pinus Pinaster Sol., Pinus Laricio Poir., Pinus austra- lis Mich. etc. Pinus europaea DC. Pinus australis Mich., Pinus Taeda L., Pinus Pinaster Sol.	7. Coniferae, Abietineae
12	" veneta s. laricina		
13	Colophonium		
14	Fructus Juniperi	Juniperus communis L.	8. Coniferae, Cupressineae
15	Folia u. Summitates Sabinae	" Sabina L.	
16	Sandaraca	Callitris quadrivalvis Ven.	

II. Angiospermae, Bedecktsamige.

I. Monocotyledoneae, Einsamennappige.

17	Saccharum	Saccharum officinarum L.	9. Gramineae
18	Amylum Oryzae	Oryza sativa L.	
19	Rhizoma Graminis	Triticum repens L.	
20	Amylum Tritici	" vulgare L.	
21	Fructus Hordei	{ Hordeum vulgare L. " distichum L.	
22	Rhizoma Caricis	Carex arenaria L.	10. Cyperaceae
23	Rhizoma Calami	Acorus Calamus L.	11. Araceae

Nr.	Lateinischer Drogenname	Wissenschaftlicher Pflanzennamen	Familie des nat. Systems
24	Semen Sabadillae	(Schoenocaulon officinale A.G.	12. Liliaceae
25	Rhizoma Veratri	s. Sabadilla officinarum Br.	
26	Semen Colchici	Veratrum album L.	
27	Aloë lucida	Colchicum autumnale L.	
28	" hepatica s. socotrina	(Aloë africana Mill.,	
29	Bulbus Scillae	" ferox Mill.,	
30	Radix Sarsaparillae	" plicatilis Mill. etc.	
		" Perryi Baker	
		Urginea Scilla Steinh.	
		(Smilax officinalis Humb.,	
		(Smilax medica Schl. et Cham.	
31	Crocus	Crocus sativus L.	13. Iridaceae
32	Rhizoma Iridis	(Iris germanica L.,	
		" pallida Lam. und	
		" florentina L.	
33	Rhizoma Curcumae	Curcuma longa L.	14. Zingibera- ceae
34	" Zedoariae	" Zedoaria Rose.	
35	Amylum Curcumae	(Curcuma angustifolia Roxb. u.	
36	Rhizoma Galangae	" leucorrhiza Roxb.	
37	" Zingiberis	Alpinia officinarum Hance	
38	Fructus Cardamomi	Zingiber officinale Rose.	
		Elettaria Cardamomum Wh. et Mat.	
39	Amylum Marantae	Maranta arundinacea L.	15. Marantaceae
40	Tuber Salep	Orchis Morio L., Orchis mas- cula L., Orchis militaris L. etc.	16. Orchidaceae
41	Vanilla	Vanilla planifolia Andr.	
42	Dactyli	Phoenix dactylifera L.	17. Palmae
43	Semen Arecae	Areca Catechu L.	
44	Oleum Cocos	Cocos nucifera L.	

2. Dicotyledoneae, Zwisamenlappige.

a) Choripetalae v. Archichlamydeae, mit freien oder fehlenden Kronblättern.

45	Cubebae	Piper Cubeba L. filius	18. Piperaceae
46	Piper nigrum	" nigrum L.	
47	" album		
48	Folia Matico	Piper angustifolium Ruizet Pavon	
49	Folia Juglandis	Juglans regia L.	19. Juglanda- ceae
50	Gallae halepenses	Quercus lusitanica Lam.	20. Cupuliferae
51	Cortex Quercus	(Quercus Robur L. (Q. pedun- culata Ehrh. u. Q. sessili- flora Smith)	
52	Semen " "		
53	Cortex Ulmi	Ulmus campestris L. und " effusa Willd.	21. Ulmaceae

Nr.	Lateinischer Drogenname	Wissenschaftlicher Pflanzenname	Familie des nat. Systems
54	Gunmi elasticum	{Ficus elastica L., Castilloa elastica Cerv., Urostigma Vogelii Miq. etc. Ficus carica	22. Moraceae
55	Caricae		
56	Herba Urticae	Urtica dioica L. und „ urens L.	23. Urticaceae
57	Strobili Lupuli }	Humulus Lupulus L. Cannabis sativa L. var. indica	24. Cannabaceae
58	Glandulae Lupuli }		
59	Herba Cannabis indicae }		
60	Fructus Cannabis }		
61	Lignum Sandali (oder Santali) album	Santalum album L. etc.	25. Santalaceae
62	Rhizoma Serpentariae	Aristolochia Serpentaria L.	26. Aristolochiaceae
63	Rhizoma Rhei	Rheum officinale Baillon und „ palmatum L.	27. Polygonaceae
64	Saccharum	Beta vulgaris	28. Chenopodiaceae
65	Fructus Anisi stellati	Illicium verum Hooker	29. Magnoliaceae
66	Nux moschata s. Semen My- }	Myristica fragrans Houtt.	30. Myristicaceae
67	risticae Macis }		
68	Tuber Aconiti	Aconitum Napellus L.	31. Ranunculaceae
69	Rhizoma Hydrastis	Hydrastis canadensis L.	
70	Rhizoma Podophylli	Podophyllum peltatum L.	32. Berberidaceae
71	Radix Calumbae	Jateorrhiza Calumba Miers	33. Menispermaceae
72	Camphora	Cinnamomum Camphora Nees et Eb.	34. Lauraceae
73	Cortex Cinnamomi	Cinnamomum Cassia Blume	
74	„ „ zeylanici	Cinnamomum zeylanicum Breyne	
75	Lignum v. Radix Sassafras	Sassafras officinalis Nees	
76	Folia und Fructus Lauri	Laurus nobilis L.	
77	Opium	Papaver somniferum L. var. glabrum	35. Papaveraceae
78	Fructus Papaveris }	Papaver somniferum L.	
79	Semen „ }		
80	Herba Cochleariae	Cochlearia officinalis L.	36. Cruciferae
81	Semen Sinapis	Brassica nigra Koch (Sinapis nigra L.)	
82	„ „ albae	Brassica alba H. et Th.	
83	Styrax liquidus s. Balsamum Styracis	Liquidambar orientalis Mill.	37. Hamamelidaceae
84	Cortex Hamamelidis	Hamamelis virginica L.	

Nr.	Lateinischer Drogenname	Wissenschaftlicher Pflanzenname	Familie des nat. Systems
85	Cortex Quillajae	Quillaja Saponaria Mol.	38. Rosaceae
86	Fructus Rubi idaei	Rubus idaeus L.	
87	Rhizoma Tormentillae	Potentilla silvestris Neck. (Potentilla Tormentilla Schr.)	
88	Flores Koso	Hagenia abyssinica Willd.	
89	Oleum Rosae	Rosa centifolia L.	
90	Semen Cydoniae	Pirus Cydonia L. s. Cydonia vulgaris	39. Pomaceae
91	Amygdalae amarae	Prunus Amygdalus Stokes var. amara	40. Amygdalaceae
92	" dulces	Prunus Amygdalus	
93	Folia "Laurocerasi	" Laurocerasus L.	
94	Gummi arabicum	Acacia Senegal Willd.	41. Leguminosae-Mimosaceae
95	Catechu	" Catechu Willd.	
96	Balsamum Copaivae	{Copaifera officinalis L., C. guianensis Desf., C. coriacea Mart., C. Langsdorffii Desf.	42. Leguminosae-Caesalpiniaceae
97	Pulpa Tamarindorum cruda und depurata	Tamarindus indica L.	
98	Folia Sennae	{Cassia acutifolia Del. und " angustifolia Vahl	
99	Fructus Ceratoniae s. Siliqua dulcis	Ceratonia Siliqua L.	
100	Radix Ratanhiae	Krameria triandra Ruiz et Pav.	
101	Lignum campechianum	Haematoxylon campechianum L.	
102	Balsamum peruvianum	Toluifera Pereirae Baill.	43. Leguminosae-Papilionaceae
103	" toltutanum	" Balsamum L.	
104	Radix Ononidis	Ononis spinosa L.	
105	Semen Faenigraeci	Trigonella faenum graecum L.	
106	Herba Meliloti	Melilotus officinalis Desr.	
107	Tragacantha	{Astragalus adscendens B. et H., A. leiocladus Boiss., A. brachycalyx Fisch., A. verus Ol. etc.	
108	Radix Liquiritiae russicae	Glycyrrhiza glabra var. glandulifera	
109	" " hispanicae	Glycyrrhiza glabra L.	
110	Kino	Pterocarpus Marsupium Roxb.	
111	Lignum Sandali rubrum	" santalinus L.	
112	Semen Tonco	Dipteryx odorata Willd.	
113	Pulvis de Goa s. Chrysarobinum crudum	Andira Araroba Ag.	
114	Semen Calabar	Physostigma venenosum Balf.	
115	Semen Lini	Linum usitatissimum L.	44. Linaceae
116	Folia Coca	Erythroxylon Coca Lam.	45. Erythroxylaceae
117	Lignum Guajaci	Guajacum officinale L.	46. Zygophyllaceae
118	Resina " }		

Nr.	Lateinischer Drogenname	Wissenschaftlicher Pflanzenname	Familie des nat. Systems
119 120	Folia Jaborandi „ Rutae	Pilocarpus Jaborandi Holmes Ruta graveolens L.	47. Rutaceae
121 122 123 124 125	Folia Aurantii Flores „ Fructus Aurantii immaturi Cortex Fructus Aurantii „ „ Citri	Citrus vulgaris Risso „ Limonum Risso	48. Aurantia- ceae
126 127	Lignum Quassiae surina- mensis Lignum Quassiae jamaicensis	Quassia amara L. Picraena excelsa Lindley	49. Simaru- baceae
128 129 130	Olibanum Myrrha Elemi	Boswellia Carteri Birdw. Commiphora Hildebrandtii Engl. Canarium commune L.	50. Burseraceae
131 132	Radix Senegae Herba et Radix Polygalae	Polygala Senega L. „ amara L.	51. Polygala- ceae
133 134 135 136 137 138	Cortex Cascarillae Semen Tiglii s. Grana Tiglii Oleum Crotonis Semen Ricini Oleum „ Kamala	Croton Eluteria Ben. „ Tiglium L. Ricinus communis L. Mallotus philippinensis Müller Arg.	52. Euphorbia- ceae
139 140 141	Gummi elasticum Tapioca Euphorbium	Siphonia elastica Pers., Hevea brasiliensis Müller Arg., Manihot Glaziovii Müller Arg. etc. Manihot utilissima Pohl Euphorbia resinifera Berg	
142 143	Mastiche Cera japonica	Pistacia Lentiscus L. Rhus vernicifera DC.	53. Anacardia- ceae
144	Folia Maté	Ilex Bonplandiana Münt., Ilex sorbilis Reiss. etc. (Ilex paraguajensis)	54. Aquifolia- ceae
145	Pasta Guarana	Paulinia sorbilis Mart. s. Paulinia Cupana Kunth	55. Sapindaceae
146 147 148	Cortex Frangulae Cortex Purshiana s. Rhamni americanus Fructus Rhamni catharticae	Rhamnus Frangula L. (Rhamnus Purshiana DC., Rhamnus californica Esch. etc. Rhamnus cathartica L.	56. Rhamnaceae
149 150	Flores Tiliae Corchorus Juta s. depuratus	(Tilia ulmifolia Scop. s. parvi- folia Ehrh. u. Tilia platy- phyllos Scop. s. grandifolia Ehrh. Corchorus capsularis L. etc.	57. Tiliaceae

Nr.	Lateinischer Drogenname	Wissenschaftlicher Pflanzennamen	Familie des nat. Systems
151 152 153 154 155 156	Radix Althaeae } Folia " } Flores Malvae } Folia " } Flores Malvae arboreae Gossypium	Althaea officinalis L. Malva neglecta Wallr. und Malva silvestris L. Althaea rosea Cav. Gossypium herbaceum L., G. arboreum L., G. barbadense L. etc.	58. Malvaceae
157 158	Semen Cacao " Cola	Theobroma Cacao L. Cola acuminata R. Br.	59. Sterculiaceae
159	Folia Theae	Camellia Thea Link	60. Ternströmiaceae
160	Gutti	Garcinia Hanburii Hook. fil.	61. Clusiaceae
161	Balsamum Gurjunae	Dipterocarpus alatus Roxb., D. litoralis Bl., D. turbinatus Gärt. etc.	62. Dipterocarpaceae
162	Herba Jaceae	Viola tricolor L.	63. Violaceae
163	Cortex Granati	Punica Granatum L.	64. Punicaceae
164 165 166 167	Fructus Pimentae Caryophylli Oleum Cajeputi Folia Eucalypti	{Pimenta officinalis Lindl. s. Myrtus Pimenta L. Eugenia caryophyllata Thun. {Melaleuca Leucadendron L. var. minor Smith Eucalyptus globulus Lab.	65. Myrtaceae
168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183	Herba Conii } Fructus " } " Carvi " Petroselini " Ajowan Radix Pimpinellae Fructus Anisi " Foeniculi " Phellandrii Radix Levistici " Angelicae Asa foetida Galbanum Ammoniacum Rhiz. Imperatoriae Fructus Coriandri	Conium maculatum L. Carum Carvi L. {Carum Petroselinum B. et H. s. Petroselinum sativum Hoff. Carum Ajowan B. et H. Pimpinella Saxifraga L. und " magna L. " Anisum L. {Foeniculum capillaceum Gil. s. Anethum Foeniculum L. Oenanthe Phellandrium Lam. Levisticum officinale Koch Archangelica officinalis Hoff. {Ferula Scorodosoma B. et H. u. Ferula Narthex Boiss. {Peucedanum galbanifluum Baill. u. P. rubricaulis Baill. Dorema Ammoniacum Don Imperatoria Ostruthium L. Coriandrum sativum L.	66. Umbelliferae
184	Lignum Tupelo	Nyssa aquatica Marsh.	67. Cornaceae

Nr.	Lateinischer Drogenname	Wissenschaftlicher Pflanzenname	Familie des nat. Systems
b) Sympetalae, mit mehr oder weniger verwachsenen Kronblättern.			
185	Folia Uvae ursi	Arctostaphylos uva ursi Spr.	68. Ericaceae
186	" Gaultheriae	Gaultheria procumbens L.	
187	Fructus Myrtilli	Vaccinium Myrtillus L.	69. Vaccineae
188	" Oxycocci	" Oxycoccus L.	
189	Gutta Percha	Palaquium oblongifol. Burk, " borneense B. etc.	70. Sapotaceae
190	Benzoë	Styrax Benzoin Dry.	71. Styraceae
191	Manna	Fraxinus Ornus L.	72. Oleaceae
192	Oleum Olivae	Olea europaea L.	
193	Radix Gelsemii	Gelsemium nitidum Mich.	73. Loganiaceae
194	Nux vomica s. Semen Strychni	Strychnos Nux vomica L.	
195	Curare	{ Strych. Castelnaeana Wedd., Str. Gubleri G. Pl., Str. toxifera Schomb. u. Str. Crevauxii G. Pl.	
196	Herba Centaurii	Erythraea Centaurium Pers.	74. Gentiana- ceae
197	Radix Gentianae	Gentiana lutea L.	
198	Folia Trifolii fibrini	Menyanthes trifoliata L.	
199	Gummi elasticum	Landolfia florida Benth., Land. Heudelotii, Land. Kirkii etc.	75. Apocynaceae
200	Cortex Quebracho	Aspidosperm. Quebracho Schl.	
201	Semen Strophanthi	Strophanthus hispidus DC. u. " Kombe Oliv.	
202	Cortex Condurango	Marsdenia Condurango Reich. filius	76. Asclepiada- ceae
203	Tuber Jalapae	Ipomoea Purga Hayne	77. Convolvula- ceae
204	Radix Scammoniae	Convolvulus Scammonia L.	
205	Radix Alkannae	Alkanna tinctoria Tausch.	78. Boragina- ceae
206	Folia Rosmarini	Rosmarinus officinalis L.	79. Labiatae
207	" Salviae	Salvia officinalis L.	
208	" Melissae	Melissa officinalis L.	
209	Herba Thymi	Thymus vulgaris L.	
210	" Serpylli	" Serpyllum L.	
211	Folia Menthae piperitae	Mentha piperita Sm.	
212	Flores Lavandulae	Lavandula vera DC.	
213	Folia Belladonnae }	Atropa Belladonna L.	80. Solanaceae
214	Radix " }		
215	Herba Hyoscyami }	Hyoscyamus niger L.	
216	Semen " }		

Nr.	Lateinischer Drogenname	Wissenschaftlicher Pflanzennamen	Familie des nat. Systems
217 218 219 220	Folia Stramonii } Semen " } Fructus Capsici } Folia Nicotianae }	Datura Stramonium L. Capsicum annuum L. Nicotiana Tabacum L.	80. Solanaceae
221 222 223	Flores Verbasci Folia Digitalis Herba Gratiolae	Verbascum phlomoides L. Digitalis purpurea L. Gratiola officinalis L.	81. Scrophu- lariaceae
224	Semen Sesami	Sesamum indicum DC.	82. Pedaliaceae
225 226 227 228	Cortex Chinae Gambir (Catechu) Semen Coffeae Radix Ipecacuanhae	{ Cinchona succirubra Pav., C. Ledgeriana Moens, C. officinalis Hook. fil., C. Calisaya Wedd., C. lanci- folia Mutis. Uncaria Gambier Roxb. Coffea arabica L. { Psychotria Ipecacuanha Müll. Arg. s. Cephaëlis Ipeca- cuanha Willd.	83. Rubiaceae
229 230	Flores Sambuci } Fructus " }	Sambucus nigra L.	84. Capri- foliaceae
231	Rhizoma Valerianae (Radix Valerianae)	Valeriana officinalis A.	85. Valeriana- ceae
232	Fructus Colocynthis	Citrullus Colocynthis Schrad.	86. Cucurbita- ceae
233	Herba Lobeliae	Lobelia inflata L.	87. Lobeliaceae
234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246	Rhiz. Enulae (Radix Helenii) Herba Spilanthis Flores Chamomillae romanae Radix Pyrethri " germanici Herba Millefolii Flores Chrysanthemi s. Py- rethri insecticidi Flores Cinae Herba Absinthii Folia Farfarae Flores Arnicae Herba Cardui benedicti	Inula Helenium L. Spilanthes oleracea Jacq. Anthemis nobilis L. Matricaria Chamomilla L. Anacyclus Pyrethrum DC. " officinarum Hayne Achillea Millefolium L. { Chrysanthemum cinerariae- folium B. et H. u. Chr. roseum W. et M. { Artemisia maritima L. var. Cina Artemisia Absinthium L. Tussilago Farfara L. Arnica montana L. { Carbenia benedicta B. et H. s. Cnicus benedictus L.	88. Compositae, Tubuliflorae
247 248 249	Radix Cichorii " Taraxaci Lactucarium	Cichorium Intybus L. { Taraxacum officinale Wigg. s. Leontodon Taraxacum L. Lactuca virosa L.	89. Compositae, Liguliflorae

D. Mineralische und künstlich dargestellte unorganische und organische Stoffe.

I. Von **unorganischen** Stoffen kommen aus der Gruppe der Metalle Verbindungen des Kalium, Natrium, Ammonium, Lithium, Rubidium (neuerdings), Calcium, Baryum (selten), Strontium (selten), Blei, Magnesium, Zink, Nickel (selten), Kobalt (selten), Eisen, Mangan, Chrom, Aluminium, Kupfer, Quecksilber, Wismut, Silber, Gold (selten). Platin (selten) und Osmium zur Verwendung. Von Metalloiden nenne ich Verbindungen des Wasserstoff, Chlor, Brom, Jod, Fluor (selten), Sauerstoff, Schwefel, Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon, Bor, Kohlenstoff. Silicium in Betracht. Wie man sieht, fehlen von den Elementen nur wenige, und auch diese wenigen würden sich, wenn sie billig wären, vielleicht verwenden lassen. In Form freier Elemente werden nur wenige benutzt, wie Sauerstoff, Schwefel, Phosphor, Brom, Jod, Eisen. Die benutzten Verbindungen sind teils Säuren, teils Oxyde und Basen, teils Salze, Doppelsalze etc.

II. Von **organischen** Stoffen kommen Substanzen der Fettreihe, Benzolderivate, organische Basen, Terpene, Kampferarten etc. in Betracht. Hinsichtlich ihrer Herstellung kann man sie in zwei Gruppen teilen, indem einige aus nahe verwandten Pflanzenstoffen durch chemische einfache Umwandlung gewonnen werden, während die andern mühsam aus Rohprodukten synthetisch dargestellt werden.

1. Von Substanzen der Fettreihe nenne ich Chloroform, Bromoform, Jodoform, Chloralhydrat, Alkohol, Aether, Bromäthyl, Urethan, Ameisensäure, Essigsäure, Baldriansäure, Milchsäure, Pental, Amylenhydrat, Amylnitrit, Paraldehyd, Sulfonal, Trional, Nitroglycerin.

2. Als Beispiele von Benzolderivaten nenne ich Karbolsäure, Kresol, Benzoësäure, Salicylsäure, Tribromphenol, Sozodolnatrium, Guajakol, Pyrogallol, Aristol, Salol, Antifebrin, Phenacetin, Salophen, Saccharin, Naphthol, Anthrarobin.

3. Von organischen Basen mögen als Beispiele dienen Antipyrin, Thallin, Piperazin.

4. Als Substanzen, welche in die Gruppe der Terpene und Kampfer gehören, sind zu erwähnen Terpinhydrat, Terpinol, Kampfersäure.

Nachdem wir die botanische und pharmazeutisch-chemische Einteilung der Arzneistoffe besprochen haben, bleibt nur noch zu erwähnen, dass die Pharmakologie wie die Botanik gewisse natürliche Gruppen unterscheidet. Für die Pharmakologie gibt es daher eine Gruppe des Alkohols, Gruppe des Kurare, Gruppe des Digitalin etc. In diesen Gruppen sind die Mittel um je ein recht typisch wirkendes und genau untersuchtes Agens angeordnet. Diese Anordnung hat unzweifelhaft für den wissenschaftlichen Ausbau der Pharmakologie den grössten Vorteil gehabt; für den Pharmakotherapeuten aber darf die pharmakologische Gruppenbildung nicht unbedingt bindend sein, da für ihn noch klinische Gesichtspunkte hinzukommen. Er muss die Mittel so gruppieren, dass er die pharmakotherapeutisch ähnlich wirkenden in einer Gruppe beisammen hat. Dieser Anordnung werden wir im speziellen Teile dieses Buches Folge leisten.

IX. Gang der Untersuchung pharmakotherapeutischer Agenzien.

Der Gang der Zergliederung der Wirkungen ist für die Pharmakotherapie selbstverständlich zum Teil identisch mit dem, welchen die wissenschaftliche Pharmakologie benutzt. Für beide Wissenschaften gilt im allgemeinen der Satz, dass der zu untersuchende Stoff erst möglichst chemisch rein dargestellt werden muss, ehe eine genauere Analyse der Wirkungen anfangen kann. Während aber die das eigentliche wirksame Agens in der Rohdroge begleitenden Nebensubstanzen für die wissenschaftliche Pharmakologie ohne Interesse sind, müssen diese in der Pharmakotherapie mit beachtet werden, da sie beim Benutzen der Droge oder der daraus dargestellten galenischen Präparate ja mit zur Wirkung kommen. So wirkt ohne Zweifel der Wurmfarb und das daraus dargestellte Extractum Filicis maris abtreibend auf Bandwürmer; es kann weiter keinem Zweifel unterliegen, dass in diesem Extrakte zwei wirksame Prinzipien enthalten sind, nämlich die amorphe Filixsäure und das ätherische Filixöl. Jedes dieser Prinzipien einzeln wirkt aber selbst in einer viel höheren Dose, als sie im Extrakt vorhanden ist, nicht, und beide zusammen in der dem Extrakte entsprechenden Dose auch nicht; sobald man sie jedoch mit der dritten im Extrakt enthaltenen, an sich ganz unwirksamen Substanz, dem fetten Filixöle, innig mischt, tritt eine prompte wurmtreibende Wirkung ein, da das fette Oel die Filixsäure, welche sonst schwer löslich ist, in Lösung hält und gleichzeitig das flüchtige, sonst rasch aus dem Darne diffundierende ätherische Oel im Darne zurückhält und dadurch eine viel länger dauernde Einwirkung desselben auf die Würmer ermöglicht. Dieses eine Beispiel zeigt zur Genüge, dass die Gesichtspunkte, nach welchen der Pharmakolog und der Pharmakotherapeut handeln, keineswegs durchweg zusammenfallen.

Für die Pharmakologie gilt dann weiter der Satz, dass die zu untersuchende Substanz, wenn irgend möglich, in die Form einer neutralen wässrigen Lösung gebracht werden muss. In der Pharmakotherapie ist dies nur für einen Teil der Tierversuche erforderlich; bei einem andern Teil der Tierversuche und bei den Versuchen am Menschen können auch in Wasser unlösliche Substanzen, sowie saure und alkoholische Lösungen sehr wohl mit verwendet werden.

Die der Pharmakologie und der Pharmakotherapie gemeinsamen Vorversuche beziehen sich auf die Einwirkung der zu untersuchenden Substanz auf Enzyme, Mikroben, niedere Pflanzen und Tiere, auf Blut und überlebende Organe von Kalt- und Warmblütern, auf ganze, eventuell in bestimmter Weise präparierte Frösche und andre Amphibien, Reptilien und Fische, auf ganze normale und auf vorher operierte und präparierte Warmblüter verschiedener Klassen. Vergl. mein Lehrb. d. Intox. S. 109—200. Der Pharmakotherapie in ganz spezieller Weise kommt die jetzt folgende Prüfung an gesunden Menschen verschiedener Konstitution, Lebensweise und Altersklasse, sowie an Patienten mit den verschieden-

sten Krankheiten zu. Natürlich darf der Pharmakotherapeut dabei ebensowenig ein Menschenschinder als der Pharmakolog ein Tierschinder werden. Es gilt vielmehr für den letzteren die Regel, dass jeder schmerzhaftige Tierversuch, der durch einen minder schmerzhaften oder durch einen an einem niederen Tiere ersetzt werden kann, verwerflich ist. Ebenso gilt für den Pharmakotherapeuten der Satz, dass die Arzneimittel der Kranken wegen, aber nicht die Kranken der Arzneimittel wegen da sind; wo aber, ohne dem Kranken zu schaden, sich ein möglichst unzweideutiger Versuch über die Wirkung eines zwar voruntersuchten, aber an Kranken noch nicht genügend erforschten Mittels am Krankenbett machen lässt, da soll er auch gemacht werden. Zu solchen Versuchen am Krankenbett soll man aber nicht beliebige in irgend einem obskuren Blättchen von unbekannten Autoren auf zwei oder drei kritiklose Versuche hin empfohlene Substanzen fraglicher Herkunft und noch fraglicherer Zusammensetzung benutzen, denn die Erfahrung hat leider gezeigt, dass dabei in 90 Prozent der Fälle nur geschadet wird. So berechtigt der Wunsch der Patienten und Aerzte auch ist, nichts unversucht zu lassen, was auch nur einen Schein von Hoffnung erweckt, so muss doch dem Studierenden der Medizin anerkannt werden, dass er erst wartet, bis die unerlässliche Vorprüfung des Mittels durch Pharmakognosten, Chemiker und Pharmakologen so weit gediehen ist, dass es sich mit richtiger Dosierung, in richtiger Form und nach richtiger Indikation probeweise einmal verwenden lässt. Voreiliges Probieren neuer Mittel ohne Not ist ein Zeichen von Kritiklosigkeit und Gewissenlosigkeit des Arztes und sollte durch die Ständesvertreter in den Aerztereinen gerügt, ja unter Umständen bestraft werden. Der richtige Ort für die erste Untersuchung von neuen Mitteln, welche von Fachpharmakologen voruntersucht worden sind, sind die grossen Spitäler und Kliniken, wo die Möglichkeit gegeben ist, binnen kurzer Zeit an vielen ähnlichen Fällen Beobachtungen zu machen, und wo diese Beobachtungen von erfahrenen Krankenhausvorstehern, die schon Tausende von Kranken unter der verschiedensten Behandlung beobachtet haben, kritisch geprüft und kontrolliert werden können. Meist empfinden die jungen Aerzte, denen man derartige Auseinandersetzungen macht, es als eine Kränkung, dass man an ihrer Beobachtungsgabe zweifelt; aber diese Empfindung ist eine ganz unberechtigte: die Riesenlitteratur, welche über die Behandlung der Hundswut, der Tuberkulose und der Diphtheritis in den letzten zehn Jahren sich angesammelt hat, predigt in allen Sprachen den Satz, dass die Beurteilung der Wirkung eines Mittels die allererfahrensten Aerzte und eine nach Tausenden von Fällen zählende Kasuistik erfordert. Wenn die jungen Aerzte von der Richtigkeit dieser Thatsache überzeugt wären, würden sie es unterlassen, unreife pharmakotherapeutische Veröffentlichungen zu machen, deren Zahl in letzter Zeit so sehr gewachsen ist, dass mehr als ein Menschenleben dazu gehört, nur die aus den Jahren 1884—1894 in der Weltlitteratur vorliegenden durchzulesen. Ich habe im Jahre 1884 den Versuch gemacht einen Jahresbericht der Pharmakotherapie zu gründen. Dabei ergab sich schon für dieses Jahr eine nach Tausenden von Nummern zählende Litteratur; seitdem ist die Menge des pro Jahr Erscheinenden auf dem Gebiete unsres Faches wesentlich, ja in einigen

Jahren ungeheuer gewachsen, während der Prozentsatz des wirklich Lesenswerten sich kaum vermehrt hat. Ein pharmakotherapeutischer Jahresbericht ist heutzutage daher ein undankbares Unternehmen, welches noch dazu von einem Einzigem überhaupt nicht ausgeführt werden kann. Der Pharmakolog findet stets in klinischen Beobachtungen am Krankenbett über Arzneimittel Mängel; der Kliniker dagegen beanstandet die Experimente der Theoretiker und die daraus gezogenen oft zu weit gehenden Schlüsse. Beide haben Recht: die Wahrheit kann eben nur gefunden werden, wenn beide Parteien selbstständig arbeiten und dann ohne persönliche Gereiztheit sich über die pharmakotherapeutischen Differenzpunkte aussprechen und diese durch weitere Prüfung klären. Nur auf diese Weise kann das Gebäude der Pharmakotherapie seine Vollendung erreichen.

Der Gang der Untersuchung im einzelnen zur Erkennung diuretischer, schweisserregender etc. Wirkungen kann und soll im allgemeinen Teile nicht besprochen werden; wohl aber wird im speziellen Teile bei den einzelnen Gruppen der Mittel die Methodik der Untersuchung soweit Berücksichtigung finden, als es zum Verständnis nötig ist.

X. Was muss der Arzt thun, um der Wirkung seiner Mittel sicher zu sein?

Vor allen Dingen soll der pharmakotherapeutisch denkende Arzt seine Patienten möglichst genau untersuchen, um eine richtige Diagnose zu stellen. Ohne richtige Diagnose nützen ihm die ausgezeichnetsten pharmakotherapeutischen Kenntnisse gar nichts. Nach richtig gestellter Diagnose ergibt sich ganz von selbst, welche Gruppe von Mitteln in Betracht kommt. Von diesen Mitteln scheide er alle ungenügend untersuchten und alle schwankend zusammengesetzten aus; danach verbleibt eine sehr geringe Zahl übrig, aus denen das für den vorliegenden Fall passende bald gefunden ist. Dieses verschreibe er nicht ohne Not vom Drogisten, dessen Ware meist an Güte hinter der Apothekerware zurücksteht. Er verschreibe es ferner nicht in zu grosser Menge auf einmal, denn im warmen Krankenzimmer und unter der ungeschickten Behandlung von seiten der Angehörigen des Kranken verdirbt die Arznei binnen weniger Tage. Als Arzneimittel, welche in flüssiger Form sehr leicht verderben und dabei an Wirksamkeit einbüssen, bezw. sogar eine andre Wirkung bekommen, nenne ich Kokaïn, Morphin, Mutterkorn, Digitalisblätter, Physostigmin, Skopolamin, Jodkalium, Bromkalium, Goldschwefel, Höllenstein, Sublimat. Weiter empfiehlt es sich die die Arznei zersetzenden Momente mit dem Patienten oder dessen Angehörigen zu besprechen. So betone man, dass die Arznei im Dunkeln an einem möglichst kühlen Orte (Eisschrank) aufzubewahren und vor Hineingelangen von Bakterien durch nur kurz dauerndes Lüpfen des Stopfens zu schützen ist. Bei in Tropfflaschen verordneten Tropfen soll der Patient überhaupt niemals den Glaspfropfen öffnen, sondern nur um 45° drehen. Die Arznei bleibt

dann dauernd steril. Ein Zurückgiessen einer zum Einnehmen eingegossenen Portion oder gar eines Restes derselben darf natürlich bei keiner Arznei jemals stattfinden. Ebenso ist es zu untersagen, in die Arzneiflasche irgend einen Gegenstand, wie Rührstab, Löffelstiel etc. oder gar ein Geschmackskorrigens hineinzubringen. Kombinationen mehrerer wirksamen Stoffe in einer Arznei sind namentlich für den jungen Arzt ein Verderb, weil er den eintretenden Erfolg dann weder auf die eine noch auf die andere Substanz beziehen kann, sondern nur auf beide zusammen, während in Wahrheit vielleicht die eine ganz ohne Einfluss geblieben ist. Nur bei sehr genau untersuchten Substanzen oder solchen, welche zusammen eine chemische Verbindung von besonderen Eigenschaften bilden, ist für gewisse einzelne Fälle eine Kombination erlaubt; aber auch hier vergesse man nicht, dass keineswegs zwei Mittel zusammengegeben immer die Summe der Wirkung jedes einzelnen hervorbringen; es bestehen hier vielmehr sehr merkwürdige und noch keineswegs hinreichend untersuchte Ausnahmen. Höchstens bei den Antiseptica addiert sich die Wirkung mehrerer bisweilen den Bakterien gegenüber, aber nicht dem Patienten gegenüber. Weiter ist bei Gelegenheit der Arzneikombination der Begriff der sogenannten Inkompatibilitäten (von compatiator, zusammen leiden) oder Unverträglichkeiten zu besprechen. Man unterscheidet eine pharmazeutisch-chemische und eine pharmakotherapeutische Inkompatibilität. Letztere tritt ein, wenn man zwei Mittel zusammen verordnet, deren Wirkung sich gegenseitig aufhebt, also z. B. Pilocarpin und Atropin, Strychnin und Chloralhydrat. Ein vernünftiger Arzt wird solche Ungereimtheiten selbstverständlich vermeiden. Viel schwerer dagegen fällt es ihm, die pharmazeutisch-chemischen Unverträglichkeiten zu meiden. Hierher gehören vor allen Dingen die explosibeln Arzneimischungen, von denen schon mehr als zwölf verschiedene in praxi, als sie zur Anfertigung der Apotheke übergeben worden waren, Explosion herbeigeführt haben. Selbstverständlich ist der Arzt für den dadurch in der Apotheke, in der Hand des das explosive Gemisch abholenden Boten oder im Hause des Patienten entstehenden Schaden verantwortlich. Solche Explosionen sind zu befürchten bei allen pulvrigen Gemischen, welche chloresäures Kalium enthalten, bei schiesspulverartigen Gemengen, bei Pikrinsäure und ihren Salzen, bei Chromsäure, Salpetersäure, bei Jod, Brom, Nitroglycerin und Natriumsuperoxyd selbst in nicht pulvrigen Gemischen. Man verschreibe daher die genannten Substanzen lieber überhaupt nicht in Gemischen, deren chemische Umsetzung man nicht voraus weiss. Nächst den explosibeln Mischungen meide man Verfärbungen und gegenseitige Ausfällungen. Verfärbungen kommen besonders bei Zusatz alkalischer Substanzen zu roten Sirupen oder zu Gerbsäure vor. Gegenseitige Ausfällung erfolgt beim Zusammenmischen von Metallsalzen oder Alkaloiden mit Gerbsäure oder gerbsäurehaltigen Tinkturen, Extrakten, Abkochungen etc. Endlich haben manche an sich trockne Substanzen die Eigentümlichkeit sich beim Mischen mit gewissen andern trocknen Substanzen zu verflüssigen, wie z. B. Antipyrin mit salicylsäurem Natrium, Kampfer mit Chloralhydrat etc.

Ist unter Beachtung alles bisher Gesagten mit richtiger Indikation das richtige Rezept geschrieben und hat man über die Art der Auf-

hebung und Behandlung der Arznei die nötigen Vorschriften gegeben, so kann man dazu übergehen über das Einnehmen resp. Eingeben zu sprechen, denn auch dieser Punkt darf, wenn man seines Erfolges sicher sein will, nicht ausser acht gelassen werden. Die Arznei ist nicht nach beliebigen Theelöffeln, Esslöffeln oder Messerspitzen einzugeben, sondern mit Hilfe von Messapparaten, welche ein genaueres Abmessen verstatten, d. h. mit Hilfe der Einnehmegläschen und des Wackerschen Pulvermessapparates. Man thut gut, den Thee- oder Kaffeelöffel zu 5 ccm, den Kinderlöffel zu 10 ccm und den Esslöffel zu 15 ccm zu rechnen. Die Messerspitze Pulver rechnet man je nach dem spezifischen Gewicht der Mischung zu 1—2 g, den Theelöffel Pulver zu 2—4 g; nur die abnorm leichte gebrannte Magnesia macht insofern eine Ausnahme, als bei ihr der Theelöffel nur 0,5 g fasst. Die in Tropfenform verordneten Arzneien lasse man immer mittelst Tropfglas verabfolgen, weil nur in diesem Falle Tropfen von gleicher Grösse ohne Mühe erhalten werden können und weil dabei, wie schon vorhin bemerkt wurde, nicht einmal das Tropfglas geöffnet zu werden braucht. Das Gewicht eines Tropfens beträgt bei den üblichsten Tropfensorten den 20. bis 30. Teil eines Grammes.

Bei Arzneimischungen, welche nicht völlig gelöst sind (Schüttelmixturen, Emulsionen) oder in denen durch Ausfällung Niederschläge entstanden sind, lasse man vor dem Einnehmen umschütteln. Wie oft genommen werden soll, ob auch bei Nacht, ob bei vollem oder leerem Magen, ob unter Kaffee, Thee, Milch, Zuckerwasser etc. muss genau besprochen werden. Allgemeine Regeln lassen sich darüber kaum geben. Nur so viel kann man sagen, dass bei sehr konzentrierten, bei schwer löslichen und bei stark lokal wirkenden Arzneien eine Verdünnung wünschenswert ist. Bei Bandwurmmitteln muss der Magendarmkanal leer sein, bei Filixextrakt dürfen insonderheit keine überschüssigen (vergl. S. 81) Fette anwesend sein oder nachher gegeben werden, weil sonst die Filixsäure sich im Nahrungsfett verteilt, so resorbiert wird und giftige Allgemeinwirkungen entfaltet. Umgekehrt kontrolliere man bei Arzneiformen oder Arzneimitteln, deren Resorption im Darmkanal gewünscht wird, aber nicht ganz sicher ist, den Stuhl. Es ist schon oft vorgekommen, dass z. B. Pillen unverändert per anum wieder entleert wurden. Das gleiche gilt von Pastillen, Trochisken, komprimierten Pulvern. Bei andern Mitteln, wie Kalomel, inspiziert man den Stuhl, um sich zu überzeugen, dass die von diesem Mittel zu erwartende Farbenveränderung (namentlich bei kleinen Kindern) des Kotes wirklich eingetreten ist. Wo das Mittel im Harn zu erwarten ist, da untersuche man diesen. Man wird immer einzelne Patienten selbst in den besten Ständen finden, welche sich zwar oft vom Arzt etwas verschreiben lassen, welche das verschriebene Mittel aber sehr unregelmässig oder gar nicht einnehmen. Durch die besprochenen Kontrolluntersuchungen wird man davor bewahrt, den falschen Schluss zu ziehen, dass das Mittel wirkungslos gewesen sei. Wo man derartige Gewissenlosigkeiten in der Beobachtung der ärztlichen Vorschriften zu vermuten hat, gebe man das Mittel entweder immer selbst ein oder man lasse es durch eine gewissenhafte Person (Diakonissin, Heilgehilfe, Krankenwärter) eingeben.

Ist der Patient trotz aller aufgewandten Mühe gestorben, so

dringe man, wo es irgend zu ermöglichen ist, auf die Sektion. Dieselbe wird in vielen Fällen zu der bei Lebzeiten gestellten Diagnose nicht stimmen und daher die Wirkungslosigkeit der angewandten Therapie erklären. Zahllose falsche therapeutische Angaben erklären sich aus Unterlassung der Autopsie.

Ein letztes aber sehr wichtiges Mittel endlich, um der Wirkung seiner Mittel sicher zu sein, ist ein unausgesetztes kritisches Studium der pharmakotherapeutischen Litteratur. Von dem Augenblick an, wo der junge Mediziner die Universität verlässt, fängt die ihm vorgetragene Pharmakotherapie an lückenhaft zu werden und muss durch eigenes Weiterlesen in der Tageslitteratur fortwährend vervollständigt werden. Wer dies auch nur einige Jahre unterlässt, braucht sich nicht zu wundern, wenn er mit seinen therapeutischen Erfolgen hinter denen jüngerer oder besser die Litteratur lesender Kollegen zurückbleibt.

XI. Darf der Pharmakotherapeut Scheinverordnungen geben?

Die althergebrachten Verordnungen, welche den Indikationen ut aliquid habeat, ut aliquid fiat, ut aliquid fecisse videamur etc. genügen, sind Armutszeugnisse für unser pharmakotherapeutisches Können und führen nur dazu, dem denkenden Patienten den Arzneischatz verächtlich zu machen. Man gebe sie daher, wo sie nicht im Interesse der psychischen Behandlung unbedingt nötig sind, auf und erkläre offen, dass nicht immer Arzneien am Platze seien. Ganz besonders verwerflich sind solche Verordnungen, falls sie nicht im Interesse der psychischen Behandlung des Patienten, sondern mit Rücksicht auf die daraus erwachsende Einnahme des Arztes gegeben werden. Dass in sehr vielen Fällen nicht Arzneimittel sondern diätetische Massnahmen oder chirurgische Eingriffe das Richtige sind, ist eine Thatsache, deren Verheimlichung dem Patienten gegenüber den Pharmakotherapeuten zum Charlatan und Quacksalber degradiert. Wie die Zeiten vorübergegangen sind, wo das Rezept in geheimnisvollen Symbolen geschrieben und ellenlang sein musste, so werden auch die jetzt leider zum Teil noch bestehenden Zeiten vorübergehen, in welchen von vielen Patienten eine Verordnung ohne das „allein seligmachende Rezept“ nicht für vollkommen gilt. Unsre Aufgabe ist, dies neue Zeitalter der seltenen aber stets wirksamen Rezepte durch Aufklärung der Patienten einerseits und durch fleissiges Forschen auf dem Gebiete der Pharmakotherapie anderseits recht bald herbeizuführen.

Spezieller Teil.

Erste Abteilung.

Pharmakotherapeutische Mittel ohne eigentliche pharmakologische Wirkung.

Die in nachstehender Abteilung zu besprechenden Substanzen sind keine pharmakotherapeutischen Mittel im engeren Sinne, da ihnen eine eigentliche physiologische oder pharmakologische Wirkung kaum oder gar nicht zukommt. Sie können aber keineswegs aus der Liste der pharmakotherapeutischen Agenzien gestrichen werden, da sie vom Arzt alltäglich mit dem grössten Erfolg benutzt werden. Sie sind deshalb auch nicht im allgemeinen Teile unter den Mitteln, die keine Arzneimittel sind, mit aufgezählt; sie bilden vielmehr eine eigne Gruppe der entschieden pharmakotherapeutisch wirkenden Agenzien, nur ist ihre Wirkung keine eigentlich pharmakologische.

I. Mechanika.

Diese Gruppe von Mitteln wirkt physikalisch-mechanisch, berührt sich also mit den S. 13—16 besprochenen physikalisch-mechanischen Heilmethoden, ist jedoch durchaus selbständig.

1. Einsaugende Mittel.

Allen hierher gehörigen Stoffen kommt die gemeinsame Eigenschaft zu Wasser und wässrige Flüssigkeiten an sich (in kapillare Räume) zu ziehen und dadurch den damit in Berührung befindlichen Körperteil trockener zu machen. Darum nennt man sie auch wohl Rophetika oder Rhophetika (von ῥοφέειν, schlürfen, einschlucken). Fast ausnahmslos ist die Verwendung dieser Mittel eine äusserliche; meist handelt es sich um Wunden, wo Jauche, Eiter, Blut, Wundserum, Wasser aufzusaugen ist. Seltener handelt es sich um nässende Hautkrankheiten, um Schweiss oder um Harn und Kot. Einige der hierher gehörigen Stoffe werden wir später, z. B. unter den Schützenden, nochmals zu erwähnen haben.

1. Der Operationsschwamm oder Badeschwamm, *Spongia marina*, stammt von dem bekannten Seetiere *Spongia officinalis* L. und wird von der modernen Zoologie *Euspongia* genannt. Dieses Tier findet sich an felsigen Küsten und Korallenriffen des Mittelmeeres. Es besteht aus durcheinander geflochtenen elastischen Fasern einer eigenartigen hornigen Substanz, Spongiolin

genannt. Dieses Gerüst ist beim lebenden Tier mit einer weichen protoplasmatischen Masse, eben dem organisierten Teile des Tieres, überzogen. Die Oberfläche des ganzen Tieres hat Löcher, welche sich öffnen und schliessen und für den Eintritt des Seewassers dienen, welches im Innern durch feine Wimperhaare vorwärts bewegt wird. Beim Tode der vom Felsen losgelösten Tiere fault die protoplasmatische Masse ab, wird durch Auswaschen entfernt und die Gerüstsubstanz allein bleibt zurück, welche eben den in Rede stehenden Schwamm bildet. Die grobporigen Exemplare, wie sie namentlich von der afrikanischen Küste kommen, nennt man Pferdeschwämme; sie sind für medizinische Zwecke wenig geeignet. Die feinstporigsten kommen aus der Levante. Fast immer enthalten neue Schwämme Unmengen von Sand, den man betrügerischerweise zur Erhöhung des Gewichtes mechanisch hineingebracht hat. Nachdem man durch Klopfen mit einer Keule und durch vielmaliges Ausdrücken in Wasser neue Schwämme von Sand nach Möglichkeit gereinigt hat, legt man sie, da sie sich meist noch hart anfühlen, für kürzere oder längere Zeit in 0,5%ige Salzsäure, wodurch die die Härte bedingenden Kalkmassen ausgezogen werden. Neuerdings kommen die Schwämme zum Teil bereits mit Salzsäure ausgezogen und mittelst schweflicher Säure gebleicht in den Handel. Man hat sie jetzt nur noch mittelst eines Antiseptikums zu sterilisieren, um sie zu Operationen zu verwenden. Sind sie durch längeren Gebrauch schmierig und dunkel geworden, so zieht man sie mit 2%iger Sodalösung aus, taucht sie dann in Kaliumpermanganat und reinigt und bleicht sie von neuem mittelst Natriumthiosulfat und Salzsäure oder mittelst Bromwasser. Alsdann hebt man sie bis zu weiterem Gebrauche in 5%iger Karbolsäure auf. — Das Spongiolin oder Spongion hat eine eiweissähnliche Zusammensetzung und unterliegt daher bei innerlicher Einnahme langsam einer peptonartigen Umwandlung.

2. Der Feuer- oder Wundschwamm, von den Pharmakopöen *Fungus chirurgorum* genannt, besteht aus den weichsten und lockersten, von Hyphen gebildeten Gewebsschichten aus dem Hute des an Buchenstämmen, namentlich in Siebenbürgen und Ungarn schmarotzenden Pilzes *Polyporus fomentarius* Fries. Die chemische Zusammensetzung des den Wundschwamm bildenden chitinartigen Fungin ist noch nicht genügend untersucht. Der Wundschwamm saugt rasch sein doppeltes Gewicht von Wasser auf. Man benutzt ihn z. B. um Blutegelstiche zu verschliessen. — In mit Salpeter getränktem Zustande wird er als Zunder benutzt.

3. *Penghawar Djambé*, *Paleae haemostaticae*, von der russischen Pharmakopöe *Pili Cibotii* genannt, besteht aus haarartigen Spreuschuppen (*Paleae*) von den Stengeln ausländischer zu den Cyatheaceen gehörigen grossen Farne, besonders von *Cibotium Barometz* auf Sumatra. In Deutschland wurde diese sehr begierig flüssigkeitaufsaugende Droge bisher nur in physiologischen Laboratorien gelegentlich als Blutstillungsmittel gebraucht; neuerdings wird sie aber auch von Praktikern empfohlen.

4. *Gereinigte Baumwolle oder Wundwatte*, *Gossypium depuratum*, besteht aus den entfetteten einzelligen Samenhaaren von *Gossypium herbaceum* L., *Goss. arboreum* L., *Goss. barbadense* L. und anderen Spezies. Die Baumwolle, ursprünglich besonders in Südasien und Westindien heimisch, war schon den Alten bekannt. Je weisser und fettfreier sie ist, und je längere Fasern sie enthält, desto besser ist sie. Sie kommt neuerdings gleich in sterilisierter Form in den Handel und spielt als solche eine ungemein wichtige Rolle beim Wundverband. Früher benutzte man statt der sterilisierten fast immer mit Desinfizienzien imprägnierte Sorten wie Karbolwatte, *Gossypium carbolisatum* (5%), *Salicylwatte*, *Gossypium salicylatum* (5%), *Sublimatwatte*, *Gossypium Hydrargyri bichlorati* (0,25%). Wir kommen bei den Desinfizienzien darauf zurück. Auch zum Gipsverband und als Hämostatikum wird sie benutzt. Als Verbandmaterial übertrifft sie alle nachfolgenden Stoffe an Wert, ist aber auch teurer als diese. Aus Baumwolle wird auch der von den Chirurgen so viel benutzte lockergewebte Mull, Tela, hergestellt.

5. *Jute*, *Corchorus depuratus* s. *Corchorus Jute*, araukanischer Hanf, besteht aus Basthaaren von Tiliaceen, nämlich von *Corchorus capsularis* L., *Corch. acutangulus* Lam., *Corch. Cunninghami* v. M., *Corch. olitorius* L. und *Corch. trilobularis* L., die in Tausenden von Zentnern alljährlich zur Herstellung von Säcken, Planen, Vorhängen etc. aus den verschiedensten heissen Ländern (z. B. Indien) importiert werden. Seit dem Kriege von 1870 dient die Jute als Ersatz der Wundwatte und wird wie diese teils in der Hitze sterilisiert, teils mit Desinfizienzien imprägniert. Die Fasern können bis 3 m lang werden, sind aber rauher als Baumwolle und stehen ihr an Saugkraft nach.

6. Nesselfaser, *Urtica gossypiata*, in der Technik auch *Ramé*, *Tschuma* oder *Chinagras*, nennt man eine der Jute an Weichheit überlegene, von einigen als Baumwollenersatz bezeichnete Faserart aus dem Baste der von *Cochinchina* aus nach Württemberg importierten *Boehmeria nivea* Gaud. s. *Urtica nivea* L. (*Urtic.*), deren medizinische Verwendbarkeit aber noch nicht genügend untersucht ist.

7. Lint, Linteum und Zupfcharpie. Linteum carptum stammen aus den Fasern des Leins, *Linum usitatissimum* L. (*Linac.*). Letzteres Präparat wurde ursprünglich durch Zerzupfen alter abgetragener und daher weicher Leinwand mit schmutzigen Fingern hergestellt. Schon die Hippokratiker verwendeten derartige Präparate. Jetzt stellt man sie fabrikmässig aus Lein her, welcher durch Kochen in Säuren und Alkalien weich gemacht worden ist. Sie lässt sich leicht sterilisieren. Das als Abfall bei der Flachsverarbeitung abfallende Flachswerg, Stuppa, kann zur Not auch als Ersatzmittel der Zupfcharpie dienen.

8. Hanf und Hanfwerk von *Cannabis sativa* L. (*Cannabac.*) können wie die entsprechenden Leinpräparate benutzt werden, sind aber viel gröber. Durch chemische Mittel lässt sich auch hier ein grösserer Grad von Weichheit erzielen.

9. Holzwolle, *Lana Ligni depurata*, ist Cellulose in feinsten wolliger Verteilung, wie sie z. B. beim Schleifen des Holzes abfällt. Sie kommt mit oder ohne Zusatz antiseptischer Stoffe, meist in Säckchen gepackt, beim Wundverband als Aufsaugungsmittel zur Verwendung. Mit 20% Baumwolle gemischt heisst sie Holzwollwatte, *Lana Ligni gossypiata*. Holzwollpräparate sind zuerst in Tübingen verwendet worden. Gewöhnliche Sägespäne sind ein sehr mangelhafter Ersatz der Holzwolle.

10. Glaswolle oder Glasseide, *Lana vitrea*, besteht aus ungemein feinen Glasfäden, welche zwischen sich kapillare Räume bilden und dadurch ansaugend wirken. Die Glaswolle ist leicht durch Hitze zu sterilisieren, kann dagegen nicht gut mit Antiseptics imprägniert werden. Sie saugt sich an der Wunde so fest an, dass man sie nur mit Mühe wieder entfernen kann.

11. Asbestwolle, *Lana asbestica*, besteht aus feinfaserigem Asbest und hat die gleiche Bedeutung wie Glaswolle. Asbest ist wasserhaltiges Magnesiumsilikat und bildet sich durch Verwitterung von Augiten und Hornblenden. Nachdem der Asbest aus dem Handel wegen Mangel an Fundorten bereits ganz verschwunden war, wurde vor etwa 20 Jahren in Kanada eine ganz vorzügliche Sorte desselben entdeckt. Später wurde auch im Odenwald Asbest gefunden.

12. Der in chemischer Hinsicht dem Asbest ungemein nahe stehende Talk, *Talcum*, wird in Gestalt eines feinen Pulvers benutzt, namentlich um Sch Weiss einzusaugen. Er bildet daher einen wichtigen Bestandteil des offiziellen Fussstreupulvers. Speckstein ist eine Modifikation des Talkes.

13. Rohrkolbenwolle, *Lana Typhae*, ist ein in manchen Gegenden billig zu beschaffendes Volksverbandmittel, welches ausserordentlich weich ist und stark flüssigkeitsansaugend wirkt. Die Droge besteht aus den Stempelblumen der beiden Rohrkolbenarten *Typha latifolia* und *Typha angustifolia* (*Typhac.*). Man thut gut, die Rohrkolbenwolle in Gasesäckchen eingeschlossen auf die Wunde zu legen. Eine Desinfektion mittelst Sublimat kann vorhergehen.

14. Torfmoos, *Sphagnum palustre*, wird gebildet von den noch nicht verwitterten Exemplaren der verschiedensten Arten von *Sphagnum*, und ist seit 1882 von Hamburg aus üblich geworden. Der untere verwitterte Teil der Pflanzen, welcher die Struktur nicht mehr erkennen lässt, kommt als Torfmüll zum Füllen geruchloser Zimmerklosetts und zu ähnlichen Zwecken in den Handel, da 1 Gewichtsteil desselben 12 Gewichtsteile Menschenkot trocken und geruchlos macht. Die Imbibitionskraft des Torfmooses ist ebenfalls eine bedeutende, der Preis ein niedriger. Vorheriges Sterilisieren ist leicht zu ermöglichen. Natürlich legt man das *Sphagnum* nicht direkt auf die Wunden, sondern füllt damit Kissen, welche man auflegt. Diese Kissen sind freilich etwas voluminös.

15. Rohrzucker, *Saccharum*, ist bekanntlich sehr hygroskopisch und kann daher, in kleine Säckchen gefüllt, ebenfalls benutzt werden, um eine Wunde trocken zu halten. In der That hat man in der Strassburger chirurgischen Klinik zeitweise damit selbst bei grossen Operationen die Wunden verbunden. Zusatz einer antiseptischen Substanz fand nicht statt. Natürlich muss man die Kissen entfernen, ehe der Zucker zerfliesst.

16. Stärkemehl von Weizen, *Amylum Tritici*, und von Reis, *Amylum Oryzae*, sowie Weizenkleie, *Furfur Tritici*, werden ihrer feuchtigkeit-

aufsaugenden Eigenschaften wegen zwar nicht in der Chirurgie zum Wundverband, aber in der Dermatologie als Streupulver auf nässende Hautflächen verwendet, also z. B. bei nässenden Ekzemen, bei Schweissen etc. Der gemeine Mann zieht die billige Kleie der Stärke vor.

17. Kohle, und zwar namentlich Holzkohle, *Carbo ligni*, ist, falls sie frisch dargestellt und gut pulverisiert ist, ein nicht zu verachtendes Aufsaugungsmittel für Flüssigkeiten sowie auch für üble Gerüche. Man kann sie daher, ähnlich wie den Zucker, in kleine Säckchen gefüllt, zum Wundverband gebrauchen. Ihrer schwarzen Farbe wegen wird sie dazu freilich weniger gern verwandt als hell aussehende Stoffe. Als Zusatz zu Fäkalien ist sie dagegen vielfach benutzt worden. Als Bestandteil von Zahnpulvern werden wir sie später noch zu besprechen haben. In Frankreich wird die Kohle auch als innerliches Aufsaugungsmittel zur Entfernung schädlicher Stoffe aus dem Magendarmkanal häufig verwendet, ohne dass wir dieser Verwendungsweise das Wort reden wollten.

18. Feinpulvrige indifferente Salze und sonstige Stoffe, welche in Wasser unlöslich sind, besitzen natürlich alle ein gewisses Einsaugungsvermögen für wässrige Flüssigkeiten und Wundsekrete. Aus der grossen Zahl der hier möglichen Stoffe kommen *Magnesium carbonicum*, *Terra silicea* (Kieselgur d. h. Kieselpanzer vorweltlicher Diatomaceen), *Argilla* und *Bolus alba* (gewöhnliche Thonerde bzw. eine ihr nahestehende Substanz), *Zincum oxydatum album* (Zinkweiss), *Calcium carbonicum praecipitatum* (kohlen-saurer Kalk in feinsten Verteilung), fein zerkleinertes Löschpapier, selbst Sand und Asche zur Verwendung. Die letztgenannten beiden Substanzen hat man im Kriege im Notfall beim Wundverband zu verwenden; die vorher genannten Stoffe werden zur Herstellung aufsaugender und gleichzeitig schützender Pulver und Pasten verwendet und sollen daher unten nochmals mit zur Besprechung kommen. Auch das *Lycopodium* gehört hierher. An der aufsaugenden Wirkung dieser Stoffe ist nicht zu zweifeln.

19. Im Anschluss an die Ropfetika sei noch kurz der zum Ansaugen von Blut seit alters benutzte Blutegel erwähnt. Die Blutegel, *Hirudinei*, bilden eine Ordnung der Anneliden. Von dieser eignen sich zu medizinischem Gebrauche namentlich der deutsche Blutegel, *Sanguisuga medicinalis* Savigny s. *Hirudo medicinalis* L., und der ungarische Blutegel, *Sanguisuga officinalis* Savigny s. *Hirudo officinalis* L. Beide sägen in die Haut eine dreischenklige Wunde und saugen aus derselben das Doppelte bis Fünffache ihres Körpergewichtes an Blut aus. Alsdann fallen sie ab; die Blutung hört damit aber noch nicht auf, sondern kann, falls keine Kunsthilfe eintritt, unter Umständen stundenlang dauern, da das Tier die Wundränder mit einem in seinem Speichel enthaltenen fermentartigen, aber durch Aufkochen nicht zerstört werdenden Stoffe, Blutegelferment genannt, bestreicht, welches die Gerinnbarkeit des Blutes sehr herabsetzt. Aus diesem Grunde treten oft Nachblutungen ein und machen die Anwendung blutungsstillender Mittel nötig. Die Anwendung der Blutegel hat Sinn, wo man eine lokale entzündungswidrige Wirkung ausüben will. Vergl. auch S. 14.

Eine einsaugende äusserliche Wirkung spielt neben andern Wirkungen nebenbei auch noch eine Rolle bei den eigentlich zu den Protektiva gehörigen Binden, sowie bei einigen weiter unten folgenden Dilatirenden. Eine innerliche einsaugende Wirkung kommt bei Zusatz von *Laminaria* oder Zucker zu komprimierten Pulvern in Betracht, wenn man fürchten muss, dass diese ohne den genannten Zusatz den Magendarmkanal ungelöst durchwandern.

2. Schützende Mittel.

Die in diese Untergruppe gehörigen, meist als Protektiva (von *protegere*, schützen) bezeichneten, Stoffe sollen in rein mechanischer Weise eine Schutzdecke über empfindlichen, kranken, wunden oder defekten Körperstellen bilden. Es liegt in der Natur der Sache, dass dies abgesehen von der äussern Körperoberfläche höchstens noch im Munde und allenfalls im Magendarmkanal der Fall sein kann.

1. Die *Zahnamalgame*, welche zur Füllung hohler Zähne dienen und das Eindringen von Mikroben und sich zersetzenden Speiseresten verhindern sollen. Selbstverständliche Voraussetzung einer solchen Füllung ist, dass man vorher die

Zahnhöhle von allem Inhalt befreit, die erweichten Stellen der Wandung abschabt, die Höhle desinfiziert und trocknet. Amalgame sind bekanntlich mechanische Gemische, hergestellt durch inniges Verreiben von Quecksilber mit Metallpulvern, wobei sich die letzteren völlig auflösen. Man fertigt die Mischung oft erst im Moment des Füllens an, da das Gemisch sehr bald erhärtet und sich ohne Erhitzen dann nicht mehr in die Zahnhöhle einfüllen lässt. Die älteste Sorte war Silberamalgam, welches jedoch beim Erhärten sich im Zahne stark ausdehnt und dadurch nicht nur Schmerzen macht, sondern den Zahn geradezu schädigt. Man ersetzte es daher später durch ein Gemisch von Silber und Zinn im Verhältnis von 5:4. Auch Gemische des Silbers mit Gold, Zinn und Platin kommen zur Verwendung. Ein Zusatz von Kupfer färbt das Amalgam sehr dunkel, hat aber den Vorzug, stark antiseptisch zu wirken. Das Kupferamalgam kommt bereits fertig gemischt in Form kleiner Würfel in den Handel, welche über der Flamme im Tiegel geschmolzen werden. Ueber die interessante Technik des Einfüllens möge sich der junge Arzt in Kursen über Zahnheilkunde belehren lassen. Ausser mit Amalgamen können wir auch die Zähne mit massivem Gold füllen.

2. Guttapercha (Percha) und Kautschuk (Gummi elasticum) sind nicht identische aber ihrer Zusammensetzung nach einander ähnliche an der Luft erhärtete Pflanzensäfte, von Pflanzen der verschiedensten Gattungen ja Familien (vergl. S. 74, 76, 78). Die meisten derselben gehören den Tropen an; kleine Mengen von Kautschuk können jedoch auch aus einigen bei uns einheimischen Kompositen, wie Gifflattich, *Lactuca virosa* L., und Saudistel, *Sonchus oleraceus* L., sowie aus unsern sämtlichen Euphorbiaceen gewonnen werden. Das Spezifische in diesen Säften sind eigenartige Kohlenwasserstoffe, welche sich in Thiophen, Schwefelkohlenstoff und in Chloroform lösen. Die 10%ige Lösung von Guttapercha in Chloroform wird als Traumaticinum vielfach benutzt, um über Wunden, welche nur locker verklebt oder durch ein dünnes englisches Pflaster geschlossen worden sind, eine impermeable Decke zu bilden. Das Chloroform lässt nämlich beim Verdunsten die Guttapercha in Gestalt eines Häutchens auf der Wunde (*τραύμα*, Verletzung, Wunde) zurück. In papierdünne Platten ausgewalzt heisst die Guttapercha Percha lamellata, Guttaperchapapier. Dasselbe ist als oberste Schicht beim Priessnitzschen Umschlag sowie beim Verband von Wunden namentlich für die ambulatorische Praxis von Arbeitern, welche mit der verbundenen Extremität schmutzigen Hantierungen sich unterziehen müssen, unentbehrlich. Der Kautschuk spielt als Grundsubstanz der das Heftpflaster neuerdings ersetzenden Kautschukpflaster (Collemplastra) namentlich in Amerika eine grosse Rolle. Kautschukröhren mit seitlichen Löchern werden als Kautschukdrains zur Ableitung des Sekrets grosser Wunden benutzt. Kautschukbeutel mit Eis oder kaltem Wasser gefüllt dienen zur Kühlung, z. B. bei Erysipel und bei Typhus. Kautschukbinden thun Wunder in der Behandlung des chronischen Fussgeschwürs. Kautschukfinger zieht man bei Verletzungen am Finger über, falls man eine schmutzige Beschäftigung vornehmen will. Kautschukstrümpfe werden bei Varizen der Unterschenkel warm empfohlen, falls Blutungen zu befürchten sind. Durch Imprägnieren mit Schwefel werden Kautschuk und Guttapercha „vulkanisiert“; dadurch erlangen sie eine grössere Starrheit. Zu chirurgischen Kontentivverbänden wird Guttapercha in vulkanisiertem und nicht vulkanisiertem Zustande benutzt. Letztere erweicht nämlich in heissem Wasser bei 60–80° C. so weit, dass man sie mit der Hand bequem zu Schienen der verschiedensten Art formen kann. In der Zahnheilkunde verwendet man gebleichte Guttapercha zur Herstellung von Gaumenprothesen und Grundstücken von künstlichen Gebissen sowie auch zur temporären Ausfüllung von Zahnhöhlen. Hautstellen, wo eine Maceration der oberflächlichsten Schichten gewünscht wird, bedeckt der Dermatolog mit Kautschuk, da unter diesem Ueberzuge das Perspirationswasser der Haut nicht entweichen kann, sondern zu einer Ablösung der obersten Schichten führt. Bei Psoriasis und trocknen Ekzemformen hat man davon Vorteil gesehen. Auf die vielen aus vulkanisiertem und nicht vulkanisiertem Kautschuk hergestellten medizinischen Instrumente (Ballonspritzen etc.) gehe ich hier nicht ein.

3. Mastixharz, in den Pharmakopöen als Mastix oder Mastiche bezeichnet, stammt von *Pistacia Lentiscus* L. (Anacardiaceae) aus den Mittelmeerländern und speziell aus Chios. Aus der angeritzten Stammrinde tritt der klare Saft flüssig aus, erhärtet aber an der Luft. Er besteht aus amorphen Harzen und einem ätherischen Oele. Mastix ist heutzutage nur noch in einigen Pflastermischungen und Räuchermitteln enthalten; ferner dient seine Auflösung in Aether unter dem Namen Odontoïde zu provisorischen Zahnfüllungen.

4. Sandarakharz, *Sandaraca*, quillt aus Einschnitten der Rinde von *Callitris quadrivalvis* Vent. (Coniferae) in Nordafrika und erhärtet an der Luft. Das Harz enthält etwas Bitterstoff. Es kann der Odontoïde zugesetzt werden; andre Verwendungen kommen kaum noch vor. Im Altertum bedeutete Sandarache merkwürdigerweise Schwefelarsen.

5. Dammarharz, *Resina Dammar*, von *Agathis Dammara* L. (Coniferae), auf den Philippinen, auf Borneo etc. Es enthält Anhydrid und Hydrat der Dammarylsäure und den Kohlenwasserstoff *Dammaryl*. Es sind weisse Klumpen und Körner, welche namentlich zur Herstellung von Firniss dienen. Uns interessiert hier nur, dass eine Mischung aus Dammarharz, Mandelöl, Ricinusöl, Glycerin und *Spiritus aethereus* das sogenannte *Emplastrum adhaesivum fluidum*, Enzsches flüssiges Heftpflaster, bildet. Es ist auf Seide oder Leinwand gestrichen ein guter Ersatz des englischen Pflasters, da es indifferent ist und vorzüglich klebt. — Ueber das Elemiharz wird S. 111 gesprochen werden.

6. Schellack, *Resina Laccaes. Lacca intabulis*, ist eine pflanzenpathologische Bildung, welche sich als Stocklack, *Lacca in ramulis*, unter Einwirkung einer Schildlaus, *Coccus Laccae*, auf jungen Trieben harzreicher Bäume und Sträucher aus verschiedenen Familien bildet. Er sieht zunächst, da die Laus sich nach dem Eierlegen zu einer tiefroten Flüssigkeit auflöst, rot aus, kann aber vom roten Farbstoff befreit und durch Bleichen fast farblos gemacht werden. Die meisten Handelssorten sind braun. Der Schellack ist in Alkalien und in Alkohol löslich, während er von verdünnten Säuren sowie von Pepsin nicht angegriffen wird. Darum verwendet man ihn als Schutzmittel neben anderen Substanzen mit zur Herstellung der Dünndarmkapseln und Dünndarmpillen, welche den Magen ungelöst durchwandern sollen. Mit Kolophonium 3:1 gemischt, dient er zum Imprägnieren von Filz (Hutfilz und Sohlenfilz), aus welchem dann unter Erwärmen Filzschienen, Kontentivverbände, chirurgische Filzkorsetts etc. hergestellt werden können.

7. Das schon oben erwähnte Geigenharz oder Kolophonium, *Colophonium*, dient ausser zu dem genannten Zwecke auch noch als ein Bestandteil vieler indifferenten schützenden Pflaster, wie z. B. des Heftpflasters mancher Pharmakopöen. Es soll in diesen Gemischen keine andern Aufgaben erfüllen, als einerseits kleben und anderseits eine unschädliche Schutzdecke bilden. Es ist aber nur unschädlich und reizlos, wenn es von dem ihm im Terpentin (vergl. S. 72) beigemischten Terpentinöle völlig befreit worden ist. Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht es aus Abietinsäure und andern Säuren. Gelegentlich wird es als feines Pulver bei Blutungen äusserlich benutzt, da es mit dem Blute zu einer harzigen Masse verklebt und dadurch das blutende Gefäss verschliesst.

8. Bleiseifen d. h. Bleioxydsalze der Fettsäuren bilden die Grundsubstanz aller Bleipflaster, welche meistens nur als Schutzmittel und als Vehikel für andre Arzneisubstanzen dienen. Da ihre Klebkraft aber eine geringe ist, so mischt man ihnen entweder Geigenharz bei, oder man verdünnt sie mit Oel oder Fett. Da auf Wunden ein Teil des Bleies zur Resorption kommen und Vergiftungen veranlassen könnte, so hat man vorgeschlagen, die Bleiseifen durch Zinkseifen und Aluminiumseifen zu ersetzen. Diese würden allerdings ungiftiger sein, haben sich aber bis jetzt nicht einbürgern können.

9. Gips, *Calcium sulfuricum ustum*, wird seit 1852 zu Gipsverbänden benutzt, denen in sehr hohem Grade die Eigenschaft zukommt, eine gebrochene Extremität zu schützen und in der richtigen Lage zu erhalten. Der Gips muss frisch, bei nicht zu grosser Hitze gebrannt, feinpulvrig sein und vor Feuchtigkeit sorgfältig geschützt aufgehoben werden. Zum Gebrauche wird er mit der Hälfte seines Gewichtes an Wasser gemischt und erhärtet dann nach 5 Minuten. Die bequemste Form der Anwendung ist die, welche die Breigerschen Gipswattebinden bieten. Diese enthalten den Gips in langen Wattebinden, welche nur in Wasser getaucht zu werden brauchen, um sofort verwendbar zu sein. Der Gips hindert zum Glück die Transpiration der Haut nicht, so dass man solche Verbände monatelang liegen lassen kann. Setzt man dagegen dem Gips Leim zu, so werden die Poren des Gipsverbandes verstopft und man muss ihn daher oft wechseln. Auch Zusatz von Cement (*Caementum*) macht den Verband weniger durchgängig.

10. Paraffin, *Paraffinum solidum*, kann wie Gips zu Kontentivverbänden benutzt werden, die jedoch für Respirationsgase nicht durchgängig, dagegen leicht zerbrechlich sind. Ferner muss das Präparat absolut rein sein, falls es die Haut nicht reizen soll.

11. Wasserglas, *Liquor Natrii silicici*, ist eine dickliche 33—36%ige Lösung von kieselurem Natrium, mit welcher man seit den vierziger Jahren Binden imprägniert, um eine damit eingewickelte Extremität ähnlich wie durch den Gipsverband zu fixieren und zu schützen. Das Wasserglas erstarrt nämlich ebenfalls nach einiger Zeit (nach 8—10 Stunden), indem es aus der Luft Kohlensäure anzieht, zu einer steinharten Masse.

12. Dextrin, Kleister, Gelatine und Leim dienen zu Verbänden, welche ähnliche Bedeutung wie die beiden vorhergenannten haben. Man kann auch Leim und Kleister zu einem Leimkleisterverbände mischen. Weiter kann man die genannten drei Substanzen aber auch noch zur Herstellung von Hautleimen und von Hautpasten verwenden, welche die kranke Haut, namentlich der Ekzematösen, vor fortwährenden Insulten (durch Jucken etc.) schützen sollen. Nebenbei können sie zum Teil auch noch andern Indikationen dienen. Von den Hautleimen nenne ich den Zinkleim von Unna, *Gelatina glycerinata cum Zinco mollis* und *dura*, welcher im wesentlichen eine mit Zinkweiss versetzte Glyceringelatine vorstellt. Er kann mit den verschiedensten Hautheilmitteln gemischt werden, genügt aber auch an sich, um viele Fälle von Ekzem zu heilen. Ein ihm in der Wirkung ähnliches Präparat ist der *Bassorin* von Pick, *Linimentum exsiccans*, welcher aus Tragantgummi, Glycerin und Wasser (5:2:93) besteht und in Prag bei den verschiedensten Hautkrankheiten mit Erfolg als Schutzmittel der Haut und, falls Arzneisubstanzen zugesetzt sind, als Hautheilmittel verwendet wird. Der Zweck der Hautpasten ist zunächst der, dass sie kranke Hautstellen vor Insulten schützen sollen; ja selbst zur Nachbehandlung von plastischen Operationen, namentlich der Hasenschartenoperation, hat man die Zinkpaste warm empfohlen. Weiter wirken die Pasten zum Teil gleichzeitig aufauflösend auf die Krankheitssekrete, kühlend und das Jucken vermindern. Sie werden hergestellt, indem man Leimlösung, Gelatinelösung, Kleister, Dextrinbrei, gelegentlich auch wohl Olivenöl oder Vaseline mit indifferenten aufsaugenden Pulvern wie *Magnesium carbonicum*, Kieselgur, *Bolus alba*, Zinkoxyd, *Amylum*, *Calcium carbonicum praecipitatum*, Talcum, Kreide, *Lycopodium* etc. zu einer dicken Paste anknetet, welche nun mindestens messerrückendick auf die kranken Hautstellen aufgetragen und durch Watte und Bindentouren fixiert wird. Das ganze Verfahren ist ein überaus mildes, unschädliches und dabei doch oft überraschend nützlich.

Eine weitere uns hier interessierende Anwendung des Leims ist die zu englischem Pflaster, *Emplastrum adhaesivum anglicum*. Es besteht aus Hausenblase, *Ichthyocolla* s. *Colla piscium*, welche in heissem Wasser aufgelöst auf Leinwand, Taffet, Seide, Goldschlägerhäutchen (*Tunica bractearia*) gestrichen wird. Ein gleichzeitig mit Salicylsäure versetztes englisches Taffetpflaster wird als *Taffetas ichthyocolletum salicylatum* bezeichnet. Ueber das als Ersatzmittel des englischen Pflasters dienende Enzsche Pflaster siehe S. 94.

13. Schiessbaumwolle, Pyroxylin, Kolloxylin und Photoxylin sind nitrierte Baumwollen, in welcher sich neben Trinitrocellulose auch meist Dinitrocellulose findet. Sie dient zum Ausgangspunkt der Herstellung mehrerer uns hier interessierenden Präparate. Ein unter Druck hergestelltes Gemisch derselben mit Kampfer und Zinkoxyd (oder einem andern unverbrennlichen Salze) nennt man Celluloid, Celluloidum, und benutzt es, da es elastisch und leicht polierbar ist, zur Herstellung von Schienen, Pessarieren, Gaumenprothesen, Bougies etc. Der Zinkzusatz dient nur dazu, die Verbrennlichkeit der Substanz zu mindern. Auflösungen des zinkfreien Celluloid in Aceton, Amylacetat etc. kommen als Zopon, Brassolin und Nigrolin in den Handel und werden wie Wasserglas zur Herstellung von Kontentivverbänden benutzt. Auch durch Auflösen von Schiessbaumwolle in einem Gemisch von Kampfer und Karbolsäure entsteht eine ähnliche Flüssigkeit, das Phenolcelluloid, welches zu Verbandzwecken für den Krieg empfohlen worden ist. Eine Auflösung von Schiessbaumwolle in Aetheralkohol ist unter dem Namen Kollodium, *Collodium* (von *κολλώδης* leimartig) überall officinell und wird wie Traumaticin benutzt. Da sich das nach Verdunstung des gewöhnlichen Kollodiums bildende Häutchen stets sehr stark retrahiert und dabei Zerrungen verursacht oder einreißt, so hat man durch Zusatz von Ricinusöl (1:50) ein *Collodium elasticum* hergestellt, welches dehnbarer ist und die genannten Schattenseiten daher in geringerem Grade besitzt. Wie dem Traumaticin, so kann man auch dem Kollodium verschiedene antiseptische und andre lokale Wirkungen entfaltende Substanzen zusetzen. Seit kurzem wird aus aufgelöster Schiessbaumwolle auch künstliche Seide hergestellt.

14. Binden, Fasciae, sowie Kompressen, Plagulae, Splenia, und andre Verbandstoffe, von denen zum Teil ja schon in der vorigen Untergruppe die Rede war, haben oft den Zweck, kranke Stellen zu schützen. Gleichzeitig in hohem Grade aufsaugend und durch seine Weichheit und Schmiegsamkeit sehr schützend wirkt der schon S. 90 erwähnte Mull, Tela, namentlich wenn er entfettet und ohne Appretur benutzt wird. In Form beliebiger Stücke dient er als Krüllgaze zur Ausfüllung von Höhlen und Unebenheiten in Wunden. Ausser aus Mull kommen Binden aus den verschiedensten Baumwollentstoffen, Lein, Wolle etc. zur Verwendung. Wie das schon S. 66 erwähnte Guttaperchapapier sollen Pergamentpapier, Oelleinwand, Wachseleinwand, Wachstaffet und das damit verwandte Silk protectiv von Lister nicht aufsaugen, sondern lediglich durch ihre Impermeabilität schützend als Verbandstoffe wirken.

3. Zusammenhaltende Mittel.

Diese Untergruppe deckt sich zum grössten Teil mit den Stoffen der vorigen, denn es ist selbstverständlich, dass jeder ordentliche Verband, und bestände er auch nur aus Heftpflaster, und namentlich jeder Kontentivverband das Klaffen und Auseinanderreissen verhindert. Bei den Kontentivverbänden kommt noch hinzu, dass sie auch das Auseinanderweichen der Knochenenden bei Frakturen in vortrefflicher Weise verhindern.

Als noch nicht erwähnt sind in dieser Gruppe nur die Nähutensilien zu besprechen, soweit sie aus der Apotheke bezogen werden und also in die Pharmakotherapie gehören.

1. Seide, Sericum, besteht aus den zusammengedrehten Gespinstfasern des Kokons des Seiden- oder Maulbeerspinners (*Bombyx Mori*). Jedes Kokon besteht aus einem einzigen Paar ausserordentlich feinen, überaus langen Fäden, den Produkten der paarigen Spinnrüden (Serikterien). Diese zwei Fäden werden aber, noch ehe sie an der Luft erstarrt sind, und ehe sie auf das Kokon gewickelt werden, zu einem einzigen verklebt. Dieses Verkleben geschieht durch das leimartige Sekret eines zweiten Drüsenpaares. In chemischer Hinsicht sind die Produkte beider Drüsenpaare nicht identisch, und daher besteht jeder Seidenfaden aus zwei Substanzen, aus dem von den Serikterien gelieferten hornartigen aber schwefelfreien Fibroin oder Seidenfaserstoff und dem Sericin oder Seidenleim, welches wie ein Schlauch das Fibroin überzieht. In der Wunde werden die Seidenfäden, namentlich wenn sie dünn sind, von den Gewebsflüssigkeiten imbibiert und von Phagocyten langsam resorbiert. Zum Gebrauch kocht man die Seide am besten aus; will man sie sterilisiert aufbewahren, so kann dies in 2–5%igen Karbolsäurelösungen, in Sublimat und in Jodoform geschehen. Der Dicke nach unterscheidet der Chirurg mehrere Nummern von Seide; die stärkeren können auch geflochten sein. Seidenabfälle werden zu Binden und zu Charpie verarbeitet.

2. Silkwormgut ist nicht, wie man der Etymologie des englischen Wortes nach vermuten sollte, der Seidenraupendarm, sondern das durch Zerreißen der Raupe bei lebendigem Leibe erhaltene Produkt ihrer Serikterien, d. h. zwei ungedrehte Fäden, welche um so dicker ausfallen, je weniger weit man die beiden Teile des Tieres von einander entfernt. Im ersten Moment sind sie klebrigflüssig; sie erstarren aber rasch. Jede Raupe liefert also nur zwei solche Silkwormgutfäden. Da sie weder gedreht noch geflochten sind, werden sie nur sehr langsam resorbiert und gestatten Mikroben keine Strasse in kapillären Spalten, wie die dicken Seidenfäden es thun. Sie bestehen nur aus Fibroin. Wie weit die ebenfalls von kapillären Spalträumen freie künstliche Seide das Silkwormgut ersetzen kann, ist noch fraglich. Ich erwähnte dieselbe bereits S. 95.

3. Katgut sollte der Etymologie des englischen Wortes catgut nach Katzen Darm bedeuten; in Wahrheit versteht man darunter Fäden verschiedener Stärke aus den sofort nach dem Schlachten von Serosa und Mucosa befreiten, in lange Streifen geschnittenen und dann gedrehten, getrockneten und polierten Dünndärmen von gesunden Pflanzenfressern. Durch Zusammendrehen mehrerer Streifen entstehen dickere Nummern. Die Desinfektion, welche meist ein vorheriges Entfetten erfordert,

geschieht durch Chromsäure, Karbolsäure, Sublimat, Juniperusöl etc. oder durch Erhitzen im Oelbade auf 140° C. Das Eindringen der genannten desinfizierenden Substanzen wird nämlich durch das beim Polieren aufgetragene fette, zum Teil verharzte Oel erschwert; der Arzt kann diesen Ueberzug eben nur durch Aether oder Chloroform wieder entfernen. Lister führte das Katgut aus dem ganz richtigen Gesichtspunkt in die Chirurgie ein, weil es vom Organismus leicht resorbiert wird, denn es besteht ja nur aus leimgebender Binde substanz.

4. Fäden aus Lein, Hanf, Baumwolle, Wolle, Gummi, Seegras, Pferdehaaren, Renntiersehnen etc. haben keine grössere Bedeutung.

5. Draht aus Silber, Platin, Eisen kommt bei der Knochen naht zur Verwendung. Auch Elfenbeinstifte werden zur Vereinigung von Knochenfragmenten mit benutzt.

4. Dilatierende Mittel.

Dieselben haben das gemein, dass sie zunächst ein kleines Volumen einnehmen, aber dann sich ausdehnen. Dies kann durch Quellung zu stande kommen und bezieht sich dann meist auf enge Kanäle wie Fistel, die weibliche Harnröhre, den Uteruseingang, den karzinomatös verengten Mageneingang etc. Oder die Volumsvermehrung kommt durch Gase zu stande, welche keine Giftwirkung entfalten.

1. Laminariaquellstifte, durch Drechseln aus den Stipites Laminariae der Laminaria hyperborea Gunn. s. Lam. Cloustoni Edm. (Phaeophyc.) gewonnen. Diese Alge findet sich in den nordeuropäischen Meeren. Ihre uns hier interessierenden ein- und mehrjährigen Stiele werden bis meterlang und bis 5 cm dick, schrumpfen aber beim Trocknen auf 1 cm Dicke ein, da sie unter der Oberfläche einen Kreis grosser Schleimhöhlen haben, die beim Trocknen schwinden. Getrocknet lassen sie sich rund drechseln. So werden sie, an einen Faden gebunden, in den zu dilatierenden Kanal eingeführt, wo sie binnen einiger Stunden wieder quellen und dadurch den Kanal erweitern. Die am meisten quellungsfähigen Substanzen der Laminaria sind eine dextrinartige Substanz, das Laminarin, sowie das Magnesium- und Calciumsalz einer Säure, der Laminarsäure. Letztere Substanz kann man auch komprimierten Pulvern zusetzen, deren Auflösung im Magen sonst zweifelhaft sein würde. In der ersten Hälfte unsres Jahrhunderts wurde statt der Laminaria die weniger geeignete Enzianwurzel benutzt. Da die Laminariastifte an sich nicht steril sind, so wirft man sie vorher für eine kurze Zeit (bis zu einer Minute) in kochende 0,1%ige wässrige Sublimatlösung oder man trinkt sie mit ätherischer Jodoformlösung, wobei keine Quellung eintritt.

2. Tupelostifte werden seit 1879 aus dem Wurzelholze, Lignum Tupelo, verschiedener Arten einer amerikanischen Baumgattung der Familie der Cornaceen, nämlich von Nyssa aquatica, N. multiflora und N. uniflora hergestellt. Das weissliche, sehr leichte, schwammige Wurzelholz wird in 5 cm lange Stücke verschiedener Dicke geschnitten und diese durch Druck auf den fünften Teil ihres Umfangs komprimiert. Diese Stifte haben vor denen aus Laminaria den Vorzug, dass sie von beliebiger Dicke hergestellt werden können, während jene immer relativ dünn sind.

3. Pressschwämme, Spongiae compressae, sind längliche, durch Umwickeln mit einem Faden auf ein geringeres Volumen gebrachte Stücke des schon S. 89 besprochenen Schwammes. Sie quellen in engen Kanälen und erweitern diese dadurch. Sie lassen sich vorher mittelst Eintauchen in ätherische Jodoformlösung oder in Sublimat desinfizieren. Die früher ebenfalls benutzten, durch Eintauchen von länglichen Schwammstückchen in geschmolzenes Wachs hergestellten Wachsschwämme, Spongiae ceratae, sind jetzt obsolet.

4. Darmsaiten lassen sich zur Erweiterung sehr enger Kanäle gelegentlich verwenden, da sie in Berührung mit feuchten Geweben ebenfalls quellen.

5. Brausepulver, Pulvis aërophorus, ist ein Gemisch aus 10 Teilen Natriumbicarbonat, 9 Teilen Weinsäure und 19 Teilen Zucker, welches verwendet wird, um den Magen z. B. zum Zwecke der Diagnose einer Dilatation aufzublähen. Man führt es zu diesem Behufe möglichst trocken ein und lässt Wasser nachtrinken, oder man lässt erst unter Wasser oder Fruchtsaft die Säure nehmen und

dann das Alkali. In beiden Fällen bildet sich im Magen saures weinsaures Natrium und die Kohlensäure wird frei. Im übrigen wird das Brausepulver noch bei Neigung zu Uebelkeit und als Genussmittel verwendet. Vergl. S. 66 Nr. 4—6.

6. Komprimierten Sauerstoff oder komprimierte Luft leitet man wohl zuweilen durch einen dünnen Katheter in den Mastdarm bei innerer Einklemmung, wo man durch die Ausdehnung des Gases die Knickung beseitigen will, selbst wenn dieselbe nicht den Dickdarm betrifft.

7. Hohe Eingiessungen von Wasser und wässrigen Flüssigkeiten in sehr reichlichen Mengen werden zu gleichem Zwecke gelegentlich mit Erfolg angewandt.

8. Metallisches Quecksilber, Hydrargyrum vivum, hat man bei inneren Einklemmungen in früheren Jahrzehnten, wo man vor der Laparatomie noch zurückschreckte, häufig in Dosen von 200 g innerlich eingegeben, um durch die Schwere desselben den abgknickten oder verengten Darmteil wieder wegsam zu machen. Jetzt ist dieses Mittel mit Recht obsolet; hier soll nur davor gewarnt werden.

5. Kratzende Mittel.

Die in diese Untergruppe gehörigen Substanzen sind feine oder gröbere Pulver aus harter Masse, oder es sind Krystalle, Krystallsplitter, Rhaphiden, nadelartige Gebilde etc., denen natürlich bei äusserer Einreibung eine mechanische Kratzwirkung zukommt. Der Zweck des Kratzens ist meist Reinigung von mechanisch anhaftendem Schmutz; so namentlich an den Händen und den Zähnen. Seltener werden sie benutzt, um eine Hautrötung hervorzurufen und noch seltener um auf der Rachenschleimhaut Räuspern und Husten zu veranlassen. In dieser Hinsicht berühren sie sich mit einigen andern Mitteln, welche nicht auf mechanischem, sondern auf rein pharmakologischem Wege auf der Rachenschleimhaut reflektorisch Räuspern und Husten auslösen.

1. Bimsstein, Lapis Pumicis, ist ein kieselreiches, vulkanischer Thätigkeit entstammendes Mineral von blasiger Beschaffenheit, welches in pulverisiertem Zustande mit Seife in der Hitze gemischt die Bimssteinseife, Sapo Pumicis, liefert, welche zur Entfernung des ersten gröberen Schmutzes von den Händen sehr unreiner Arbeiter in chirurgischen Kliniken gelegentlich benutzt wird. Als Zusatz zu Zahnpulver, welches längere Zeit gebraucht werden soll, ist der Bimsstein verwerflich, da er den Zahnschmelz lädiert.

2. Marmor in gut zerkleinertem Zustande, als Marmor pulveratus, dient zur Herstellung von Marmorzahnpulver und von Marmorseife, Sapo Marmoris, welche weniger kratzt als die Bimssteinseife, aber ebenfalls genügt, um Schmutz mechanisch von den Zähnen und von der Haut zu entfernen. Bekanntlich besteht der Marmor aus kohlensaurem Kalk. Ehe er in der Dermatotherapie Fuss fasste, dienten auch die nachfolgenden Präparate dem gleichen Zwecke.

3. Sogenannte Krebsaugen oder richtiger Krebssteine, Lapides Cancrorum, d. h. knopfförmige Konkreme, welche sich vor der Häutung in zwei Magentaschen des Flusskrebse bilden und Kalkreservoir vorstellen, die nach der Häutung aufgelöst und zur Inkrustierung des neuen Panzers verwendet werden. Sie liefern ein grobes Pulver, welches ausser kohlensaurem Kalk nur Spuren organischer Substanzen enthält.

4. Sepienschulp oder weisses Fischbein, Os Sepiae, ist die Kalkplatte aus dem Rücken des Tintenfisches.

5. Austernschalen, Conchae praeparatae, liefern wie die Krebsaugen ein grobes Pulver, welches aber ausser Kalk auch Konchiolin, d. h. Schalengrundsubstanz enthält.

6. Weisse und rote Korallen, Corallia alba et rubra, liefern wie die Austernschalen ein sehr unreines grobes Kalkpulver.

7. Schlämmkreide, Creta praeparata, ist ein weit reineres und feineres Präparat von kohlensaurem Kalk als die sub Nr. 3—6 genannten durchaus veralteten, steht aber doch noch dem folgenden nach.

8. Auf chemischem Wege niedergeschlagener kohlensaurer Kalk, *Calcium carbonicum praecipitatum*, ersetzt hinsichtlich der Verwendung zu Zahnpulver in den meisten Fällen die sub Nr. 2–7 genannten gröberen Substanzen. Er bildet ein ausserordentlich feines Pulver, welches wir auch als Aufsaugungsmittel für Feuchtigkeit (S. 92) bereits kennen gelernt haben. Nur wo es sich um sehr schmutzige Zähne handelt, wird man für kurze Zeit einmal eins der sechs vorhergehenden Präparate wählen, die ich überhaupt nur deswegen angeführt habe, weil der Arzt häufig von Laien nach ihnen gefragt wird und daher ihre Namen und ihre Bedeutung kennen muss.

9. Milchsucker, *Saccharum Lactis*, wird immer von neuem wieder als Kratzmittel zu Zahnpulver empfohlen, während er thatsächlich dazu gar nicht passt, da er bakteriellen Zersetzungen im Munde Vorschub leistet. Hier sei daher vor ihm geradezu gewarnt.

10. Pflanzenkohle, *Carbo vegetabilis*, z. B. Lindenkohle, *Carbo Tiliae*, oder Pappelkohle, *Carbo Populi*, wirkt in pulverisiertem Zustande zu Zahnpulver zugesetzt, nicht nur kratzend, sondern sie absorbiert auch schlechte Gerüche. Aber sie bildet gern einen schwarzen Saum am Zahnfleischrande und ist deshalb namentlich bei Damen nicht passend.

11. Flussschwamm, *Spongia fluviatilis*, ist die von den Zoologen als *Spongilla* bezeichnete Spongie, welche sich in süßem Wasser findet und hier Holzstücke überwächst. Sie gehört zur Gruppe der Fibrospongien, in deren Mesoderm sich Kieselnadeln finden. Pulverisiert man den getrockneten Schwamm, so bleiben Fragmente dieser feinen Nadeln erhalten, und wenn man jetzt, wie dies in Russland sehr üblich ist, aus dem Pulver mit Fett eine Salbe macht und diese ordentlich einreibt, so treibt man die Nadelstückchen in die Haut und erzeugt dadurch ein unerträgliches Brennen und Jucken.

12. Rhaphiden nennt man ihrer Aehnlichkeit mit einer Nadel (*ῥαπίς*) wegen spitze Krystalle aus oxalsaurem Kalk, welche einzeln oder in Büscheln, namentlich in den Wurzelbildungen der Monokotylen, seltener auch in Stengeln und Blättern sich finden und beim Auspressen des Saftes mit herausgeschwemmt werden. Reibt man nun einen solchen Saft unfiltriert in die Haut, so entsteht dasselbe Brennen und Jucken wie beim Einreiben der Kieselnadeln des Flussschwammes. Hierauf beruht z. B. ein Teil der hautreizenden Wirkung des Meerzwiebelssaftes.

13. Benzoësäure, *Acidum benzoicum*, hat man früher, trocken in den Mund genommen, als Expektorans verwendet. Da dieselbe ein Gemisch von leichten Blättchen und Nadeln bildet, welche sich an die Schleimhaut des Rachens fest ansetzen und bei ihrer geringen Löslichkeit zu nachhaltigem Räuspern führen, so erklärt sich diese Wirkung rein mechanisch. Das benzoësaure Natrium gehört, da es wasserlöslich ist, nicht hierher.

14. Goldschwefel, *Stibium sulfuratum aurantiacum*, wird in gleicher Weise als Expektorans verwendet und hat, bei gleicher Unlöslichkeit, ebenfalls eine grosse Neigung, sich an die Schleimhaut des Rachens fest anzusetzen. Die von ihm bedingte Wirkung erklärt sich daher ebenfalls zum Teil mechanisch, und nur in dieser Hinsicht sei er hier erwähnt.

15. Brennhaare in- und ausländischer Pflanzen werden seit Alters als lokales Reizmittel verwendet; erwähnt sei z. B. das Peitschen der Haut mit Brennnesseln. Man verwendet dazu das Kraut von *Urtica urens* und von *Urtica dioica*, deren Kieselsäureimprägnierte Haare freilich im frischen Zustande ausser der mechanischen Reizung der Haut auch noch eine chemische durch den Inhalt der Haare (Ameisensäure und ein Enzym) bedingen. Bei Verwendung trocken in den Handel kommender Haare, wie z. B. bei denen der Juckbohne, *Dolichos pruriens* L. und *Dolichos urens* L. s. *Mucuna urens* DC. (*Legum. Papil.*), kommt lediglich die physikalisch-mechanische Wirkung der harten Haarspitzen in Betracht.

16. Sämtliche bisher besprochene Mittel sind, wie schon oben bemerkt wurde, zu äusserlicher Verwendung (auf die Haut, die Zähne und allenfalls den Gaumen und Rachen) bestimmt. Man hat früher aber eine solche Kratzwirkung auch innerlich benutzt, indem man schwere grobe Pulver wie Kieselsand oder Kupferoxyd in grossen Dosen eingab. Der noch jetzt bei den Kosaken beliebte Kieselsand wird gegen Verdauungsbeschwerden gegeben, denn „Sand scheuert den Magen“, d. h. er regt durch mechanische Reizung die Sekretion und Bewegung des Darmkanales an. Wir verordnen zu gleichem Zwecke gelegentlich Schrotbrot, Kleienbrot, Grahambrot. Das Kupferoxyd, *Cuprum oxydatum*, wurde und wird neuerdings wieder gegen Bandwürmer gegeben und soll „wie der Kamm auf die Laus“ d. h. ebenfalls mechanisch wirken.

6. Kühlende Mittel.

Wie der Eisbeutel oder der kühle Umschlag, so sollen auch die nachfolgenden Mittel, welche man ganz passend *Refrigerantia* nennt, auf eine beschränkte Partie der Körperoberfläche temperaturherabsetzend wirken. Man kann sie daher in die pharmakotherapeutische Gruppe der Antiphlogistika mit einrechnen. Wir werden bei der Besprechung dieser Gruppe auf die in Rede stehenden Mittel kurz zurückkommen. Meist handelt es sich bei ihrer Anwendung um eine lokale Entzündung, einen Furunkel, ein Erysipel, eine Orchitis, Epididymitis etc. Die Kühlung wird meist durch Verdunstung einer Flüssigkeit hervorgerufen.

1. Lehm ist ein aus glimmerreichen Gesteinen entstehendes Zerzeugungsprodukt, welches ein gleichartiges Gemisch von Thon, sehr feinem Sand und Eisenoxydhydrat bildet. Da es eine sehr wohlfeile, überall zu beschaffende Substanz ist, wird in Russland seit langer Zeit mit Wasser angeknetet Lehm als Kühlmittel, welches gleichzeitig auch eine gewisse Schutzwirkung verleiht, verwendet, so namentlich bei akuter Epididymitis.

2. In der eleganteren Praxis wird man gut thun, statt dessen angefeuchteten Thon, Argilla und Bolus alba, zu verwenden. Die Thonerde ist ein Verwitterungsprodukt aluminiumhaltiger Silikate und besteht im wesentlichen aus kiesel-saurem Aluminium. Vergl. auch S. 92 Nr. 18.

3. Kühsalben, *Cremores refrigerantes* oder *Unguenta refrigerantia*, bestehen aus einem innigen Gemisch von Fett und Wasser, welches letztere nach dem Auftragen der Salbe auf die unbedeckte Haut langsam abdunsten und dadurch Kühlung vermitteln soll. Ein hierher gehöriges Gemisch besteht z. B. aus Aq. Ros. + Ol. Amygdal. \overline{aa} 10,0 + Cerae alb. + Cetacei \overline{aa} 1. Auch der S. 68 Nr. 49 erwähnte officinelle Coldcream ist eine solche Kühsalbe.

4. Alle wasserhaltigen Pasten, über welche schon S. 95 gesprochen wurde, wirken, kalt aufgetragen, ebenfalls kühlend.

5. Aether, 6. Alkohol, 7. Aethylchlorid, *Aethylum chloratum*, 8. Methylchlorid oder Chlormethyl, *Methylum chloratum*, wirken durch ihre rasche Verdunstung auf intakte Haut kühlend. Ein zu kühlend wirkenden äusserlichen Mitteln nicht unbeliebter Zusatz ist Menthol oder Pfefferminzöl. Da beide Stoffe jedoch nicht auf physikalisch-mechanischem Wege, sondern durch spezifische Reizung der Kältenerven Kühlung bewirken, gehört ihre Besprechung erst in spätere Kapitel.

7. Feuchte Wärme übertragende Mittel.

Die hierher gehörigen Substanzen werden heiss in Breiform vom Publikum auch ohne Anordnung des Arztes oft und mit viel Erfolg angewandt. Sie kommen namentlich bei Eiterungen unter der Haut und bei Drüsenschwellungen in Betracht. Der gewöhnliche Ausgang ist der, dass ein Durchbruch nach aussen erfolgt; in selteneren Fällen geht die schon angebahte Anschwellung zurück. Die feuchte Wärme begünstigt die Erweiterung der Gefässe und die Auswanderung der Leukocyten; so erklärt sich das Zustandekommen des eitrigen Durchbruches leicht. Nebenbei kommt der feuchten Wärme eine erhebliche lokale schmerzstillende Wirkung zu. Die nach dem S. 12 erwähnten Priessnitz benannten feuchten Einwicklungen oder Einpackungen, unrichtiger auch Priessnitzsche Umschläge genannt, wirken ähnlich wie die heissen Breiumschläge aber minder intensiv.

1. Breiumschläge. Man nennt dieselben seit alters Kataplasmen, *Cataplasmata* (von *καταπλάσσειν*, ein Pflaster oder einen Brei auflegen), und



den Akt des Auflegens nennt man kataplasmierem. Die Umschläge trocken aufzulegen, geht deshalb nicht an, weil die Haut durch die trockene Hitze krankhaft verändert wird. Man sieht freilich auch bei warmen Kataplasmen in der Praxis oft genug Papeln, Pusteln, ja Furunkel auftreten; die Ursache derselben liegt aber nicht in der feuchten Wärme, sondern in der Unreinlichkeit des Umschlages. Aus einem durchgebrochenen Furunkel entleeren sich, selbst wenn die Oeffnung nur erst eine minimale ist, fortwährend Ummengen von Staphylokokken. Legt man nun auf diese Hautstelle einen Breiumschlag, so überzieht er sich an seiner Unterflache mit einem Rasen üppig wuchernder Kolonien der genannten Pilze und überall, wo er mit der Haut in Berührung kommt, wird er die Hautoberfläche infizieren. Durch die von der feuchten Wärme gelockerte Epidermis dringen die Staphylokokken aber leicht durch und erregen jetzt neue Eiterungen. Man packe daher den Breiumschlag stets sehr sauber in weiche Leinwand, und wechsele diese, sobald sie mit Eiter beschmutzt erscheint. Bevor man den Umschlag auf die Haut auflegt, tupft man die eiternde Stelle mit einem Wattebäuschchen rein ab und legt über das Loch ein kleines Stückchen eines desinfizierenden Pflasters. Damit der Umschlag lange wärmeübertragend wirkt, bedeckt man ihn nach dem Auflegen auf die Haut mit Guttaperchapapier und einem wollenen Tuche. Neben dem Bett des Patienten muss inzwischen ein sogen. Kataplasmenwärmkasten stehen, in welchem durch eine kleine Spirituslampe Wasser verdampft und ein zweiter Umschlag vorgewärmt wird. Die Wasserdämpfe haben den Zweck, das Eintrocknen des Breies zu verhindern. Nach einiger Zeit wechselt man die Umschläge. Als Substanzen zur Herstellung solcher Umschläge dienen dem gemeinen Manne Kartoffeln, Grütze, Kleie, Leinsamen, Bockhornsaamen. In der besseren Praxis verwendet man Reis oder den offiziellen Leinkuchen, Placenta Seminis Lini, welcher bei der Gewinnung des Leinöles als Pressrückstand gewonnen wird. Es ist eine fettfreie geruchlose steinharte Masse, welche man im Mörser gröblich zerkleinert, dann mit kochendem Wasser zu einem Breie anrührt und zur Sterilisierung einmal aufkocht. Auch officinelle Theesorten zur Herstellung von Breiumschlägen gibt es, welche als *Species emollientes* s. ad cataplasma bezeichnet werden und Eibischblätter, Malvenblätter, Leinsamen, *Herba Meliloti* und auch wohl Kamillen zu enthalten pflegen. Da diese Drogen meist schleimhaltig sind, so eignet sich ein solches Gemisch allerdings zur Herstellung von Breiumschlägen. Ich gehe auf diese Pflanzen hier aber nicht näher ein, da sie uns unten unter den schleimigen Vehikeln nochmals begegnen werden. Das Gleiche gilt von den Bockhornsaamen. Alle Breisorten müssen weggeworfen werden, sobald sie infiziert sind oder zu riechen anfangen.

2. Unter den Substanzen, welche als Vermittler feuchter Wärme eine Rolle spielen, die jedoch nicht in Kataplasmenform verwendet werden, spielt der Schlamm der Schlamm-bäder eine hervorragende Rolle. Diese Schlamm-bäder sind nicht etwa mit den unter den lokalen Reizmitteln später zu nennenden Moor-bädern zu verwechseln, da ihnen eine irritierende Wirkung überhaupt nicht zukommt. Während der Moor ausschliesslich ein Produkt abgestorbener Landpflanzen ist, sind zur Bildung des Badeschlammes Meeresbuchten mit thonigen Boden nötig, auf welchem sich eine reiche Vegetation von Seepflanzen entwickelt hat. Mit den absterbenden Exemplaren dieser Pflanzen zersetzen sich zugleich zahllose Arten kleiner Seetiere, besonders von Infusorien, und es entsteht im Laufe sehr langer Zeiträume an stagnierenden Stellen ein Schlamm-lager. Berühmt sind z. B. die Seeschlamm-bäder Skandinaviens (Strömstadt, Lysekil, Gustafsberg etc.) und die Limanen-bäder bei Odessa. Limane sind gänzlich oder fast gänzlich von Schwarzen Meere abgeschnittene Buchten. Der Schlamm derselben ist an sich recht salzhaltig, kann aber ausgelaugt werden. In den Ostseeprovinzen besitzen Hapsal und Arensburg vielbesuchte Schlamm-bäder. Der teigige, etwas nach Schwefelwasserstoff riechende Schlamm Skandinaviens zeigt unter dem Mikroskop Konglomerate aus Thon, Eisensilikat, Quarz, Glimmer, Hornblende, Kieselfinfusorien, Spongolithen, Lithostyriden, Polythalamien, Pflanzenfragmente, Algen etc. Der Körper des Badenden wird mit dem bis auf 40° R. erwärmten Schlamm begossen und bleibt darin entweder still liegen oder es wird auch noch gleichzeitig mit ihm eine Massage vorgenommen. Die Wirkung ist im ersten Falle dieselbe, als wenn der ganze Körper unter grossem Druck mit Breiumschlägen bedeckt worden wäre. Zur Reinigung wird nachher eine Uebergiessung mit warmem Wasser und sodann ein Vollbad in einer danebenstehenden Wanne mit warmem Wasser benutzt. Man hat neuerdings die Schlamm-bäder durch in Wasser fein verteilte Kleie zu ersetzen gesucht.

II. Vehikel.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Mitteln sollen die Vehikel meist nicht lediglich an sich wirken, sondern sie dienen als notwendiges Appendix für irgend ein rein pharmakologisch wirkendes Agens, dessen Wirkung entweder durch sie erst ermöglicht, oder durch sie erhöht, oder umgekehrt durch sie milder gemacht wird. Man verwendet sie teils innerlich, teils äusserlich, teils subcutan. Bei den gestalteten Arzneien wie Pillen, Trochisken, Suppositorien bedingen sie die Gestalt; bei Lösungen, Salben, Pflastern etc. ermöglichen sie erst die gewünschte Applikationsform. Wörtlich übersetzt bedeutet das lateinische *vehiculum* Transportmittel (von *vehere*, fahren); die medizinische Bedeutung ist also eine etwas allgemeinere als die Etymologie angibt. Natürlich berühren sich Mechanika und Vehikel vielfach.

1. **Wässrige Vehikel** spielen natürlich für innerliche, äusserliche und subcutane Verwendung die grösste Rolle. Der Patient verwendet für gewöhnlich Trinkwasser, *Aqua fontana*, der Apotheker destilliertes Wasser, *Aqua destillata*. Es ist nicht überflüssig zu erwähnen, dass letzteres keineswegs immer keimfrei ist. Man muss daher häufig noch das — im Arzneibuche nicht vorgesehene — Herstellen von *Aqua sterilisata* bzw. das Sterilisieren einer Lösung besonders auf dem Rezept durch das Wort „Sterilisetur!“ fordern. Bei den meisten Salzlösungen kann dieses durch Aufkochen in der Arzneiflasche geschehen. Bei eiweisshaltigen Flüssigkeiten, wie Schilddrüsenextrakt und Hodenextrakt, ist ein Erhitzen über 45° C. unzulässig. Hier muss also das Präparat entweder vom Apotheker bereits steril bezogen sein, oder es muss, und zwar unbedingt, falls die Darstellung in der Apotheke vor sich gegangen ist, mittelst Druck durch Chamberlandsche Porzellankerzen gepresst und dadurch keimfrei gemacht werden. Natürlich sind die dazu nötigen Apparate bis jetzt noch nicht in jeder Apotheke vorrätig. Die zur Subkutan einspritzung dienenden Flüssigkeiten müssen durchaus steril sein. Die Temperatur der vom Patienten verwendeten, zur Unterstützung der Arznei dienenden Flüssigkeiten ist, wie die Zusammensetzung derselben den Umständen nach verschieden. Brechwidrige Arzneien nimmt man unter kohlensäurehaltige eiskalte Flüssigkeiten, brechenenerregende unter lauwarme theeartige Getränke, Stoffe, welche trübe oder unschön aussehen, gern unter Kaffee. Trockne Pulver und Pillen nimmt man nur deshalb mit Flüssigkeit, weil es sonst schwer ist, dieselben hinunterzuschlucken.

2. **Alkoholische Vehikel**, wie *Spiritus* (mit 90 Volumprozent Alkohol), Weisswein, Rotwein (*Vinum album, rubrum*), Franzbranntwein (*Spiritus Frumenti*), Cognak (*Spiritus de vino*) kommen teils für innerliche, teils für äusserliche Verwendung bei der Herstellung von Arzneien durch den Apotheker in Frage, während für Subkutanlösungen Alkohol zu meiden ist, da er Schmerzen und Reizzustände veranlasst. Der Patient verwendet seinerseits auch Bier und in Russland *Kwass* nicht selten als Vehikel. Wir wissen durch neuere Versuche, dass alkoholische Vehikel bei innerlichen Arzneien die Resorption beschleunigen. Bei äusserlichen verwenden wir sie nur für solche Stoffe, die in Wasser sich nicht hinreichend lösen, wie z. B. Kampfer.

3. **Aetherische Vehikel** kommen nur bei Substanzen in Betracht, welche sich sonst nicht gut lösen, wie Jodoform und Kampfer. Gegen die äussere Verwendung solcher Aetherlösungen lässt sich, falls es sich nicht gerade um Wunden handelt, wenig einwenden. Für innerliche Verwendung sind sie entbehrlich. Bei Einführung derselben unter die Haut bedenke man, dass in kleinen Blutgefässen der Aether sofort Blasenbildung und Gerinnung hervorruft; hat man zufällig einen Nerv bei der Einspritzung getroffen, so stirbt dieser unter Einwirkung des Aethers leicht ab, und es tritt auf oder absteigende Degeneration ein.

4. **Schleimstoffe als Vehikel**. Schleimstoffe im Sinne der Medizin umfassen nicht etwa nur mucinhaltige Drogen, sondern auch solche, welche Leim, Chondrin, kollagenes und chondrogenes Gewebe, Stärkemehlarten etc. enthalten. Alle diese Schleimstoffe werden in gequollener Form als

Schleim (*Mucilago*), namentlich aber nicht ausschliesslich für innerliche Arzneien verwendet, da dieselben die etwaige Aetzwirkung der Mittel wesentlich abschwächen (so z. B. beim Chloralhydrat) und bei zu stark wirkenden die Resorption verlangsamen. Auf die in früheren Zeiten sehr überschätzte Bedeutung der Schleimstoffe als Arzneimittel gehe ich hier nicht ein; es genüge, an die jetzt ganz vergessene Sarkokolla zu erinnern. Ihrer Klebkraft wegen hat man die Schleimstoffe auch wohl zur Pastillen- und Pillenbereitung benutzt, so namentlich das arabische Gummi und das Tragantgummi; jedoch werden solche Pillen, falls sie nicht gleichzeitig Zucker oder Glycerin enthalten, bei längerer Aufbewahrung leicht steinhart und gehen ungelöst per anum ab. Bei den unechten Emulsionen haben Gummi arabicum und Tragant die Aufgabe, Oele oder Balsame in Wasser suspendiert zu halten, und zwar wirkt Tragant dabei 10mal stärker als arabisches Gummi. Man bedarf für 20 g fettes Oel oder Balsam 10 g Gummi arabicum oder 1 g Tragant, für 20 g ätherisches Oel aber doppelt so viel. Bei den ebenfalls zu innerlicher Verwendung kommenden Gallerten (*Gelatinae*), welche als kühlende Erfrischungsmittel, als Nahrungsmittel, sowie als Vehikel beliebiger Arzneien für Kehlkopfschwindstüchtige, die sich leicht verschlucken, in Frage kommen, geht man von mit Wasser gekochten pflanzlichen oder tierischen Schleim-, Leim- oder Kleisterstoffen aus. Man verwendet auf 500,0 Gallerte von Agar-Agar, Salep oder Tragant je 10,0; von Hausenblase, weisser Gelatine und irländischem Perlmooos braucht man je 20,0 und von Hirschhorn, isländischem Moos und Stärkemehl je 50,0. In der Hitze sind diese Abkochungen flüssig; beim Abkühlen erstarren sie. Zu rein äusserlichen Zwecken verwendet die Chirurgie den tierischen Leim und Kleister zum Pappverband und die Dermatologie den Leim als Zinkleim (*Gelatina glycerinata cum Zinco mollis und dura*) und als Leimpaste, sowie den Tragant als Bassorinfirnis (*Linimentum exsiccans*). Zinkleim und Bassorinfirnis enthalten gleichzeitig auch Glycerin. Ueber die chemische Zusammensetzung von Leim und Kleister brauche ich kaum erst zu sprechen; die echten Gummiarten bestehen zum grössten Teile aus den Anhydriden von zwei Glykosen, nämlich einer Hexaglykose, der Galaktose, und einer Pentaglykose, der Arabinose. Diese nahen Beziehungen zu den Zuckerarten machen es verständlich, dass auch Lösungen der gewöhnlichen Zuckerarten, namentlich die Sirupe und der Honig als Vehikel sich den Schleimstoffen eng anschliessen. Ein Teil der Schleimstoffe wird verdaut, resorbiert und dient gleichzeitig als Nahrungsmittel. — Eine Uebersicht aller hierher gehörigen Stoffe liefert die nachstehende Tabelle (S. 104—107).

Das ausser Schleim auch einen Bitterstoff liefernde isländische Moos, *Lichen islandicus*, ist von mir in die Tabelle nicht mit aufgenommen worden, da es uns später unter den Bitterstoffen nochmals begegnen wird. Es war in der Form der *Gelatina Lichenis islandici* lange Zeit hindurch officinell. Die schon S. 97 besprochene *Laminaria*, welche man auch zu den schleimhaltigen Drogen rechnen kann, habe ich ebenfalls nicht mit aufgenommen, weil wir ihren Schleim als solchen nicht benutzen. Er besteht, wie früher besprochen wurde, aus Salzen der Laminarsäure und einem eigenartigen Kohlehydrate. Das Volk benutzt gelegentlich wohl auch die als Vogelleim bekannten Schleimstoffe der Rinde von *Ilex aquifolium* und *Ilex integra* (*Ilicin.*) sowie die der Beeren von *Viscum album* und *Loranthus europaeus* (*Loranthac.*); jedoch sind dieselben ohne arzneiliche Bedeutung und weichen in ihrer Zusammensetzung von den Schleimstoffen unsrer Tabelle sehr ab. Dass in den *Species ad cataplasma* schleimhaltige Drogen enthalten sind, ist schon S. 101 besprochen worden.

5. Dass auch **Eiweissstoffe als Vehikel** benutzt werden können, kann uns nach dem Obigen nicht wundern, denn sie liefern ebenfalls mit Wasser dicke Flüssigkeiten. Neuerdings sind namentlich zwei Eiweissarten zu derartigen Zwecken auf den Markt gekommen, das Serum des Pflanzenfresserblutes und das Kasein der Kuhmilch. *Serum Bovis sterilisatum siccum pulverisatum* hat man als Vehikel für Wundstreupulver und *Caseinum siccum pulverisatum* als Vehikel für eben solche Streupulver und für Salben empfohlen. Dass diese Vehikel reizlos sind, liegt auf der Hand. In der als Pressrückstand beim Entölen der süssen Mandeln zurückbleibenden Mandelkleie, *Furfur Amygdalarum* s. *Farina Amygdalarum*, ist neben reichlichen Mengen Eiweiss auch noch fein verteilte Cellulose enthalten. Sie ist als Vehikel für Waschpulver und Streupulver, namentlich beim Volke, seit alters beliebt.

6. **Fette und Oelarten als Vehikel.** Die Triglyceride der Fettsäuren,

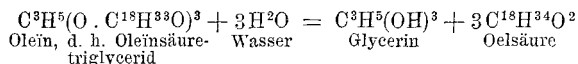
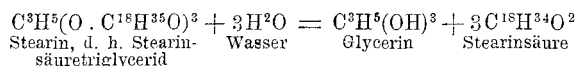
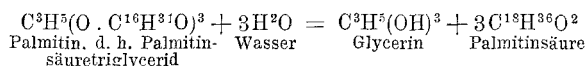
Nr.	Drogenname		Abstammung
	deutscher	lateinischer	
1	Arabisches Gummi. Das Gummi des Kirsch-, Pfirsich- u. Pflaumenbaums wird als Volksmittel benutzt u. verhält sich dem arab. ähnlich	Gummi arabicum s. Gummi Mimosae. In Deutschland ist nur das aus Kordofan officinell	Afrikanische Mimosen, namentlich Acacia Senegal Willd. s. Ac. Verek Guill. et Perr. s. Mimosa Senegal L.
2	Tragant oder Traganth, Tragantgummi, Bockdorngummi	Tragacantha s. Gummi Tragacantha	Astragalus adscendens, Astragalus gummifer etc.
3	Salep (vom arabischen salab d. h. Hode)	Tuber Salep	Orchis militaris, Orchis mas etc.
4	Althee oder Eibisch	Radix und Folia Althaeae	Althaea officinalis
5	Malvenblätter u. -blüten	Folia und Flores Malvae	Malva silvestris u. M. vulgaris
6	Wollblume, Königskerze	Flores Verbasci	Verbascum thapsiforme, V. phlomoides etc.
7	Quittenkerne	Semen Cydoniae	Cydonia vulgaris
8	Irländisches Perlmoos	Carrageen	Chondrus crispus u. Gigartina mammillosa
9	Agar-Agar	Agar-Agar	Eucheuma spinosum
10	Leinsamen	Semen Lini	Linum usitatissimum
11	Bockhornsaamen	Semen Faenugraeci	Trigonella faenum graecum
12	Weizenstärke	Amylum Tritici	Triticum vulgare
13	Kartoffelstärke	Amylum Solani	Solanum tuberosum
14	Reisstärke	Amylum Oryzae	Oryza sativa
15	Stärkegummi	Dextrinum	Triticum vulgare
16	Gelatine, Leim, farblos u. geruchlos, Knochenleim	Gelatina alba s. animalis. Die von den Köchinnen viel benutzte Gelatina rubra ist nicht officinell	Leimgebende Gewebe von Tieren
17	Hirschhorn	Cornu Cervi	Cervus Elaphus
18	Hausenblase, Fischblase	Colla piscium s. Ichthyocolla	Acipenser Huso

Natürliche Familie	Präparate	Bezugsort	Bestandteile
Leguminosae, Mimusoideae	Mucilago Gummi arabici, Pulvis gummosus; früher auch Mixtura gummosa u. Pasta gummosa	Eskam, wie der Name andeutet, früher aus Arabien, jetzt kaum noch, sondern aus Sudan, Nubien, Senegambien	Saures Kali-, Kalk- u. Magnesiasalz der Arabinsäure, zusammen Arabingenannt
Leguminosae, Papilionaceae	Mucilago Tragacanthae, Ung. Glycerini, Galanthum	Beste Sorte aus Smyrna	Bassorin u. ein andres Gummi
Orchidaceae	Mucilago Salep	Aus Deutschland u. Frankreich	Schleim u. Amylum
Malvaceae	Sirupus Althaeae, Species pectorales	Aus Süd- u. Mitteleuropa	Schleim u. Amylum
Malvaceae	Species emollientes, Species ad gargarisma	Deutschland	Schleim
Scrophulariaceae	Species pectorales	Deutschland	Schleim
Pomaceae	Mucilago Cydoniae	Deutschland	Bassorin
Rhodophyceae	Gelatina Carrageen	Irische Küste	Eigenartiger Schleim, Gelin oder Caragin genannt
Rhodophyceae	Eine Gelatine	Ostasien	
Linaceae	Species emollientes, Placenta Seminis Lini	Deutschland	Leinöl und Schleim
Leguminosae, Papilionaceae	Species emollientes	Stammt aus Kleinasien	Fettes Oel u. Schleim
Gramineae	Mucilago Amyli, Capsulae amylaceae	Deutschland	Amylum
Solanaceae	Man bereitet daraus Umschläge, Pasten, Gallerten	Deutschland	Amylum
Gramineae		Stammt aus China oder Indien	Amylum
Gramineae	Zu Pasten und Verbänden	Deutschland	Dextrin
Mammalia	Zu Pasten, Verbänden, Gallerten u. Capsulae gelatinosae	Deutschland	Glutin
Mammalia	Zu Gallerten	Deutschland	Glutin. u. phosphors. Kalk
Pisces	Zu Gallerten u. zu Empl. anglicum	Russland	Glutin

Nr.	Drogenname		Abstammung
	deutscher	lateinischer	
1	Mandelöl	Ol. Amygdalarum	Amygdalus communis
2	Mohnöl	Ol. Papaveris	Papaver somniferum
3	Olivenöl, Provenceröl	Ol. Olivarum	Olea europaea
4	Leinöl	Ol. Lini	Linum usitatissimum
5	Schweineschmalz	Adeps suillus s. Axungia porci	Sus scrofa
6	Rindermark	Medulla ossium bovis	Bos Taurus
7	Hammeltalg	Sebum ovile	Ovis Aries
8	Kokosnussöl	Ol. Cocois	Cocos nucifera
9	Kakaobutter	Ol. Cacao	Theobroma Cacao
10	Palmbutter, Palmkernöl	Ol. Palmae	Elaeis Guineensis etc.
11	Baumwollensamenöl	Ol. Gossypii	Gossypium herbaceum etc.
12	Sesamöl	Ol. Sesami	Sesamum indicum
13	Ricinusöl	Ol. Ricini	Ricinus communis
14	Rüböl	Ol. Rapae	Brassica Rapa etc.
15	Eieröl	Ol. Ovorum	Gallus domestica
16	Gänseschmalz	Adeps anserinus	Anser domesticus
17	Kuhbutter	Butyrum vaccinum	Bos taurus
18	Entenwalöl, Döglingöl, Däglingöl	Ol. Chaenoceti, s. Physeteris	Hyperoodon bidens und rostratus
19	Walrat, Spermacet	Cetaceum	Physeter macrocephalus
20	Wachs, weisses u. gelbes; Bienenwachs. Uebereine Reihe weiterer Wachsarten siehe S. 109	Cera alba und flava	Apis mellifica
21	Wachs, japanisches: Pflanzenwachs	Cera japonica	Rhus succedanea u. Rhus vernicifera
22	Wollfett	Adeps Lanae	Ovis Aries
23	Paraffin, Ceresin, gereinigtes Erdwachs	Paraffinum solidum	Aus Ozokerit und Petroleum
24	Paraffinöl, Vaselineöl	Paraffinum liquidum	Aus Petroleum
25	Glycerin, Oelsüss	Glycerinum	Aus echten Fetten

Natürliche Familie	Präparate	Bezugsort	Bestandteile
Rosaceae	Zu Emulsionen und Salben	Südeuropa	Oleïn
Papaveraceae	Zu Emulsionen und Salben	Kleinasien	Triglyceride der Leinölsäure
Oleaceae	Zu Emulsionen und Salben	Mittelmeerländer	Oleïn, Palmitin
Linaceae	Zu Emulsionen und Salben	Deutschland	Triglyceride der Leinölsäure
Mammalia	Adeps benzoatus	Deutschland	Stearin, Palmitin, Oleïn
Mammalia	Zu Pomaden	Deutschland	Stearin, Palmitin
Mammalia	Zu Salben und zu sogen. Hirschtalg	Deutschland	Stearin
Palmae	Zu Coldcream und Salben	Tropenländer	Laurin etc.
Sterculiaceae	Zu Suppositorien u. Ceraten	Tropenländer	Stearin etc.
Palmae	Zu Salben u. Ceraten	Afrika	Palmitin etc.
Malvaceae	Zu Salben u. Linimenten	Tropenländer	Oleïn etc.
Pedaliaceae	Zu Salben u. Pflastern	Kleinasien	Sesamin, Oleïn etc.
Euphorbiaceae	Zu Haaröl u. Salben	Südeuropa	Triglycerid der Ricinölsäure
Cruciferae	Zu Linimenten u. Salben	Deutschland	Oleïn
Aves	Zu Haaröl u. Pomaden	Deutschland	Lecithin, Oleïn
Aves	Zu Linimenten u. Salben	Deutschland	Oleïn
Mammalia	Zu Salben, spez. fürs Auge	Deutschland	Viele Triglyceride
Mammalia	Zu Salben u. Linimenten	Atlantischer Ozean	Palmitinsäure-Cetyläther
Mammalia	Zu Ceraten, Salben, Pomaden, Lippenpomad., Coldcream	Nördliches Eismeer	Myristin, Palmitinsäure-Cetyläther
Tracheata, Hymenoptera	Ung. cereum, Ceratum simpl., Charta cerata, Spongiae ceratae, Resorbin, Epidermin	Deutschland	Cerotinsäure - Cetyläther u. Palmitinsäure-Myricyläther
Anacardiaceae	Wie Bienenwachs	Japan	Palmitin
Mammalia	Lanolinum, Lanolimenta, Salben etc.	Deutschland	Cholesterin- u. Isocholesterinäther der Fettsäuren
Beide sind Umwandlungsprodukte vorweltlicher Seetiere	Unguentum Paraffini etc. Auch im Vaseline sind beide enthalten	Oesterreich, Russland etc.	Feste Kohlenwasserstoffe
		Nordamerika	Flüssige Kohlenwasserstoffe
Gehört chemisch zur Gruppe der dreiwertigen Alkohole	Unguentum Glycerini, Epidermin; zu Linimenten, Pillen, Solutionen	Deutschland	Glycerin u. Wasser

d. h. die Oele und Fette, dienen namentlich für äusserliche Arzneien häufig als Vehikel. In Form der Salben (Unguenta) und Einreibungen (Linimenta) wendet man sie seit vielen Jahrtausenden an. Die beim Einreiben derselben geleistete mechanische Arbeit ist für die Wirkung häufig von Belang. Die Hauptmenge der eingeriebenen Fette bleibt meist unresorbiert auf der Haut zurück. Hat man jedoch energisch eingerieben, so dringt ein Teil der Einreibung in die natürlichen Oeffnungen der Haut, sowie in die beim Reiben entstandenen Risse und Defekte der Haut ein, mischt sich dem normalen Hautfett bei und ermöglicht eine Resorption des in der Einreibung enthaltenen wirksamen Agens, selbst wenn dies ein indifferentes Salz ist. Flüchtige, sowie hautreizende Stoffe werden selbstverständlich auch ohne energisches Einreiben zum Teil aufgenommen. Alle echten Fette und Oele sind ätherartige Verbindungen des Glycerins mit Fettsäuren. Auf der Haut werden diese Verbindungen unter Einwirkung von Licht und namentlich von Sauerstoff, vielleicht auch unter Mitwirkung der Hautbakterien bald unter Wasseraufnahme zerlegt und bedingen dann einen ranzigen Geruch; auch sind sie dann der Haut gegenüber nicht mehr indifferent, sondern reizen dieselbe und können Ekzeme veranlassen. Der chemische Vorgang bei dieser pharmakologisch sehr wichtigen Zersetzung ist z. B. für das Triglycerid der Palmitin-, Stearin- und Oleinsäure der folgende:



Nicht selten sind die Fette schon ranzig, ehe sie überhaupt auf die Haut kommen. Dies gilt z. B. vom Schweinefett und Hammeltalg. Man sucht dies neuerdings dadurch zu umgehen, indem man beim Ausschmelzen der Fette aus den fetthaltigen Geweben ein wenig Benzoëharz mit in die Schmelzpfanne wirft. Die antiseptischen Bestandteile dieses Harzes mischen sich dem schmelzenden Fett innig bei, geben ihm einen angenehmen Geruch und verzögern das Ranzigwerden. Die so gewonnenen Präparate nennt man Adeps benzoatus, Sebum benzoatum etc. Der stets von vornherein schon ranzige Leberthran kann daher nicht zu den indifferenten Vehikeln gerechnet werden. Ueber das Verhalten der sogenannten trocknenden Fettsäuren und ihrer Glyceride auf der Haut wird bei den Keratoplastics gesprochen werden. Das beim Ranzigwerden abgespaltene Glycerin wird von der äusseren Haut wie auch von den Schleimhäuten resorbiert. Daher hat man auch das Glycerin an sich als Grundlage für Einreibungen verwendet. Das wasserfreie Glycerin darf dazu jedoch nicht verwendet werden, da es Entzündungen erregt; in den Apotheken ist daher nur ein Glycerin mit etwa 12% Wasser vorrätig. Auch dieses ist bei subkutaner Einspritzung den Blutkörperchen gegenüber noch zu konzentriert, denn es entzieht ihnen Wasser und löst sie dadurch auf. Auf Schleimhäuten benutzt man manchmal gerade diese wasserentziehende Wirkung, so namentlich an der Portio vaginalis uteri (Glycerintampons). Um dem an sich ja flüssigen Glycerin eine Salbenkonsistenz zu geben, mischt man es mit Stärkemehl und Tragant zu einem Unguentum Glycerini. Dass Zinkleim und Borsorinfirnis Glycerin enthalten, wurde schon S. 95 bemerkt. Auch das S. 107 genannte Epidermin ist glycerinhaltig. Ueber das Glycerin als Süsstoff werde ich später (S. 117) reden. Die freien Fettsäuren als Vehikel kommen nur für die Sublimatseife in Betracht; alle übrigen Seifen werden gelegentlich mit Neutralfetten versetzt, um die ätzende Wirkung der etwa darin überschüssig vorhandenen Kali- oder Natronlauge aufzuheben. Man nennt die auf diese Weise verbesserten Präparate überfettete Seifen. Zur Herstellung z. B. von Haarölen wünscht man häufig die Oele durch Zumischung eines dünnflüssigeren Vehikels dünnflüssiger zu machen. Dies gelingt durch Zusatz von Petroleum, aber dieser Zusatz ist keineswegs ein indifferent. Mit Alkohol mischt sich von allen früher üblichen Oelen nur das Ricinusöl; so entsteht eine recht brauchbare Grundlage für Haaröle, da der Alkohol auf die Haut des behaarten Kopfes angenehm erfrischend wirkt. Von

neuerdings eingeführten Oelen ist das freilich nur zum geringsten Teile aus echten Fetten bestehende aus dem Specke des Döglings gewonnene sogenannte *Entenwalöl* als zum Teil in Alkohol löslich zu nennen; es soll nach innerlicher Darreichung zum Teil durch die Haut unverändert ausgeschieden werden. Wir kommen bei Besprechung der Wachsorten darauf zurück. Das bei Gelegenheit der indifferenten Pulver (S. 92) erwähnte *Lykopodium* enthält reichliche Mengen eines Fettes, welches Glyceride einer oder mehrerer eigenartigen Fettsäuren, der *Lykopodiumsäuren*, enthält. Aus diesem Grunde ist es auch möglich *Lykopodium* in Form einer Emulsion zu verordnen, die ganz indifferent wirkt, beim Volke aber als Trippermittel gilt.

7. Cetyläther der höheren Fettsäuren als Vehikel. Solche finden sich im Walrat und vielleicht auch im *Entenwalöl*. Ersteres ist fest, letzteres ist flüssig; beide aber enthalten *Palmitinsäure-Cetyläther*, also eine glycerinfreie Verbindung einer Fettsäure. Ein Ranzigwerden im gewöhnlichen Sinne ist hier also nicht möglich; thatsächlich tritt aber doch oft eine damit sehr ähnliche Umwandlung ein. Das früher fälschlich als *Sperma Ceti* bezeichnete Walrat findet sich in besonderen unterhalb der Kopfhaut oberhalb der Hirnschale belegenen und zerstreut im Fleisch und Speck vorkommenden Höhlen. Es ist in heissem Alkohol löslich, diente früher bei Heiserkeit, Angina und Durchfall innerlich, wird aber jetzt nur äusserlich, namentlich zu Lippenpomade (*Ceratum labiale*) und Coldcream (*Unguentum leniens*) verwandt. Beide enthalten nebenbei auch noch Wachs und Mandelöl, sowie das letztere Rosenöl.

8. Wachse und wachsartige Substanzen als Vehikel. Wachsorten gibt es jetzt in viel grösserer Anzahl, als der Arzt meist anzunehmen pflegt. Das rohe Bienenwachs aus den Stöcken unserer einheimischen Biene ist gelb, lässt sich aber durch Bleichen weiss (*Cera alba*) machen. Es gibt jedoch auch ein aus Guadeloupe in den Handel kommendes, von einer dortigen Bienenart stammendes schwarzes Wachs (*Cera nigra*), dessen Farbe beim Bleichen sich nicht ändert, und welches als Zusatz zu schwarzen Pomaden und Bartwachsen den Vorzug verdient. Beide Wachsorten sind frei von Glycerinverbindungen. Ein Teil desselben, *Cerin* genannt, ist in Alkohol leicht löslich und besteht aus *Cerotinsäure-Cetyläther*; der Rest, *Myricin* genannt, ist in Alkohol schwer löslich und besteht aus *Palmitinsäure-Myricyläther*. Es wird nicht ranzig und durchwandert bei innerlicher Darreichung den Darmkanal unverändert. Wir wenden es jedoch nur noch als Konstituens für Pillen aus Balsamen und ätherischen Oelen innerlich an. Von den zu äusserlicher Verwendung dienenden Wachspräparaten nenne ich *Cerat*, *Wachsalbe* (*Unguentum cereum*), *Coldcream*, *Lippenpomade*, *Resorbin* und *Epidermin*. Weiter sind das Wachspapier (*Charta cerata*) und die Wachs-schwämme (*Spongiae ceratae*) zu erwähnen. — Das sogenannte *Chinawachs* (*Cera sinensis*) stammt von drei nicht zu den Bienen gehörigen Insekten, *Plata limbata*, *Coccus ceriferus* und *Coccus pela*; das der letzten zwei Tiere besteht aus *Cerotinsäure-Ceryläther*. Das sogenannte *Palmenwachs* (*Cera Palmae*) stammt von der gemeinen Wachspalme *Ceroxylon andicola*, ist seiner Zusammensetzung nach aber ein echtes Wachs. Es wird durch Auskochen der Rinde gewonnen und kommt von Südamerika aus in den Handel. Das *Carnaubawachs* (*Cera Coperniciae*), welches aus Nordbrasilien zu uns kommt, wird von den jungen Blättern der Palme *Corypha cerifera* abgeschieden. Das *Myrtenwachs* (*Cera Myricae*) der in Louisiana, Carolina und Pennsylvanien einheimischen Wachsmyrte, *Myrica cerifera*, überzieht als grünlicher Ueberzug die Früchte und riecht wie das Carnaubawachs aromatisch. Das von *Rhus succedaneum* und *Rhus sinense* stammende *Japanwachs* (*Cera japonica*) ist gar kein Wachs, sondern ein echtes Fett und wird daher auch leicht ranzig.

Im Anschluss an die Wachsorten muss nochmals das Fett des schon S. 106 sowie oben sub Nr. 7 kurz erwähnten Döglings, *Hyperoodon bidens* und *rostratus*, genannt werden. Dieses *Döglingsöl* oder *Entenwalöl* enthält nämlich eine den Wachsorten analoge Verbindung, den *Döglingsäureäther* des Dodekatylalkohols. Dieser Aether kann ebensowenig als Wachs jemals ranzig werden und bildet den Uebergang zu den weiter unten zu besprechenden Substanzen aus dem Wollfett. Die Praxis hat festgestellt, dass das *Entenwalöl* in die Haut gut eindringt, während Wachs dies nicht thut. Ein eigenartiges Gemisch aus stearinsäurem Kali, vegetabilischem Wachs und *Entenwalöl* kommt unter dem Namen *Myronin* seit einiger Zeit in den Handel und soll als dem Ranzigwerden nicht unterworfenem indifferentem Salbengrundlage Verwendung finden.

9. Cholesterinäther der Fettsäuren als Vehikel. Solche Cholesterinverbindungen finden sich im sogenannten Wollschweiss der Schafe, d. h. in einer

auf der Oberfläche der Wollhaare dieser Tiere während des ganzen Lebens sich abscheidenden klebrigen Substanz, welche schon die alten Griechen und Römer zu kosmetischen und heilenden Zwecken benutzten und *Oesypus* benannten. Beim Waschen der Schafwolle geht diese Substanz in Form einer Emulsion in das Wasser über und wurde jahrhundertlang weggeworfen. Erst in der Neuzeit erkannte man wieder den Wert des Wollschweisses, reinigte ihn von färbenden und physiologisch differenten Bestandteilen und brachte den so gereinigten Wollschweiss als *Wollfett*, *Adeps Lanae*, in den Handel. Chemisch betrachtet ist dieses *Wollfett* übrigens keineswegs eine einheitliche Substanz; die Zerlegung ist aber so schwierig, dass sie bisher noch nicht zur Genüge ausgeführt werden konnte. Wir wissen nur, dass kein glycerinlieferndes echtes Fett vorliegt, sondern Aether des Cholesterins, Isocholesterins und wohl noch anderer höherer Alkohole mit Cerotinsäure, Palmitinsäure und fünf andern Säuren. Lässt man eine Lösung des *Wollfettes* z. B. in Fuselöl langsam erkalten, so scheidet sich zunächst eine wachsartige Masse aus, die als *Wollwachs* bezeichnet wird und für sich in den Handel kommt. Eine genauere Prüfung hat es bisher nicht gefunden. Ein aus dem *Wollfett* durch Mischen mit Harzseife und Auswaschen mit Kochsalzlösung dargestelltes Patentpräparat, *Lanichol* genannt, hat bis jetzt noch keine medizinische Bedeutung, wohl aber ein andres, nur aus Wasser und *Wollfett* bestehendes, auf welches wir näher eingehen müssen. Pharmakologisch betrachtet ist nämlich das wasserfreie reine *Wollfett* an sich als Vehikel sehr wenig brauchbar, da seine Konsistenz eine zu zähe ist; mit 23—25% Wasser mechanisch vermischt eignet es sich schon viel besser zur Einreibungen, und daher kommt eben ein solches wasserhaltiges Präparat, von seinem Erfinder *Liebreich Lanolin* benannt, in den Handel. In Russland wird dieses wasserhaltige Präparat als *Adeps Lanae* bezeichnet, während in Deutschland nur das wasserfreie Präparat unter der Bezeichnung *Adeps Lanae* verstanden wird. Das *Wollfett* ist in beiden Formen keimfrei und wird nicht ranzig; es mischt sich ferner mit Wasser, wässrigen Salzlösungen, mit Fetten, Kohlenwasserstoffen, Wachs etc. und dient deshalb zur Herstellung vorzüglicher Salbengrundlagen. Mischt man ihm z. B. ausser 23% Wasser noch 20—30% Benzoeffett zu, so reibt es sich sehr gut ein und ist selbst ohne pharmakologischen Zusatz ein treffliches Konservierungsmittel der Haut. Will man den durch das Patent geschützten Wasserzusatz vermeiden, so kann man auch durch *Paraffinum liquidum* jeden gewünschten Geschmeidigkeitsgrad der Salbe herbeiführen. Im Gegensatz zu andern Salben haftet das *Wollfett* auch auf Schleimhäuten gut. Seiner hohen Wasseraufnahmefähigkeit wegen ist es zur Herstellung von Kühlsalben (*Unguentum refrigerans*) sehr geeignet. Die *Lanolinsalben* nennt man wohl auch *Lanolimenta*. Ob die menschliche Haut ein Cholesterinfett produziert, ist nicht sicher entschieden, aber wahrscheinlich. Auf jeden Fall mischt sich das *Wollfett* leicht und innig mit dem normalen Hauttalg des Menschen, ohne dass es übrigens selbst dabei zur Resorption käme. Auch bei innerlicher Darreichung bleibt es unresorbiert. Dies sind wichtige Unterschiede gegenüber dem *Entenwalöl*, das, wie erwähnt, bei beiden Applikationsarten resorbiert wird.

10. **Kohlenwasserstoffe als Vehikel** sind seit etwa 20 Jahren in ausgedehntem Grade namentlich zu Einreibungen im Gebrauch. Dieselben entstammen zumeist dem Erdwachs und dem Petroleum, d. h. in letzter Instanz tierischen Leibern, welche in früheren Erdperioden massenweis zu Grunde gegangen und in die Tiefen der Erde geraten sind, können jedoch auch durch Destillation aus Steinkohlen und Braunkohlen gewonnen werden. Das rohe Erdwachs (*Ozokerit*) ist ebenso wie das Petroleum (*Oleum petrae*) an sich nicht physiologisch indifferent; aber durch Destillation lassen sich beide so zerlegen, dass für uns hier verwendbare Stoffe entstehen, von denen das *Ceresin* oder feste Paraffin, *Paraffinum solidum*, zu Paraffinverbänden schon S. 94 erwähnt wurde. Es ist in Aether, Chloroform und Petroleum leicht löslich und mit Wachs, Walrat, Fetten und Harzen mischbar. Bei Bereitung des amerikanischen *Petrolparaffins* wird ferner ein flüssiges Paraffin, *Paraffinum liquidum*, auch *Kosmolinöl* genannt, gewonnen, welches für in Wasser unlösliche Stoffe wie Jod, Thymol, Eucalyptol, Menthol ein gutes Lösungsmittel ist. Man benutzt es ferner, um darin salicylsaures Quecksilber zum Zweck der intramuskulären Injektion zwar nicht zu lösen aber doch fein verteilt zu suspendieren. Mischt man vier Teile flüssiges Paraffin mit einem Teile festen, so entsteht eine salbenartige Masse, *Paraffinsalbe*, *Unguentum Paraffini*, genannt, welche nicht dem Ranzigwerden unterliegt und ein grosses Lösungsvermögen für die meisten dermatolo-

therapeutisch wichtigen Agenzien besitzt. Ein ihr sehr nahe verwandtes, aber nicht durch Zusammenmischen dargestelltes Präparat, wird als Vaseline oder Geolin oder Saxolin bezeichnet. Je nach der Herkunft wird es Vaselineum virginicum, rossicum, austriacum, germanicum etc. benannt; da es meist gelb aussieht, bezeichnet man es wohl auch als Vaselineum flavum. Es soll sich bei etwa 35° C. verflüssigen. In Deutschland ist das Vaseline, da es in seiner Zusammensetzung schwankt, nicht mehr officinell, wohl aber noch in Russland. Innerlich rufen Vaseline und Paraffinum liquidum in grossen Dosen Verdauungsstörungen hervor; subkutan kann das letztere, falls es in ein Gefäss gelangt, zu Paraffinembolien führen. Falls die Paraffinpräparate nicht gut gereinigt sind, können sie auf der Haut Jucken, Rötung, Ekzem und bei längerer Einwirkung sogenannten Paraffinkrebs hervorrufen; die jetzigen Präparate der Pharmakopöen sind jedoch so rein, dass solche Wirkungen nur selten einmal zur Beobachtung kommen. Unter dem Namen Vaseline bringt man ein Präparat in den Handel, welches das Vaseline ersetzt und aus Stearon und Margaron hergestellt sein soll. Die Pharmakologie weiss darüber bis jetzt nichts auszusagen. Als Vasogen kommt ein dem Prospekt nach mit Sauerstoff imprägniertes Vaseline in den Handel, welches besonders gut resorbierbar sein soll. Auch über dieses kann ich nichts aussagen.

10. **Neutrale Seifen als Vehikel** spielen bei Einreibungen in der modernen Dermatotherapie eine grosse Rolle. Seifen sind beim Kochen der Fette mit Alkalilauge entstehende Verbindungen der Fettsäuren mit fixen Alkalien, und zwar sind die Kaliseifen salbenförmig, die Natronseifen fest. Um den häufig den Seifen anhängenden Rest von Kali- oder Natronlauge, welcher die Haut stark reizen würde, unschädlich zu machen, mischt man ihm einen kleinen Ueberschuss von freiem Fett bei, mit welchem sich die Lauge langsam verbindet. Ein solches Gemisch nennt man überfettete Seife, *Sapo superadiposus* s. *superadipatus*. Auch durch Glycerinzugabe kann der Salbencharakter gesteigert werden. Ein derartiges Gemisch ist das Mollin (von mollis, weich), welches Kaliseife, Glycerin und Fett enthält und namentlich als Mollinum Hydrargyri und als Mollinum Styracis bei der Behandlung von Syphilis und Krätze eine Rolle spielt. Die Seifen mischen sich nicht nur mit dem Hautfett, sondern erweichen das Epithel der Haut und dringen energisch in die Tiefe, wodurch die Resorption der ihnen beigemischten Heilmittel begünstigt wird. Natronseifen müssen zu diesem Behufe mit Wasser verflüssigt oder mit einem der früher genannten Vehikel gemischt und dadurch in Salbenkonsistenz übergeführt worden sein. Die Ammoniakseifen reiben sich zwar noch besser ein als die Seifen der fixen Alkalien, wirken aber stark reizend und kommen daher nicht in Betracht. Wir werden sie bei den Hautreizmitteln zu besprechen haben.

11. Die **Harze und sonstigen Pflastergrundsubstanzen**, über welche schon S. 93–95 in ihrer Eigenschaft als Schutzmittel geredet wurde, können auch als **indifferentes Vehikel** Verwendung finden. Die wichtigste Sorte derselben ist das eine Bleiseife vorstellende Bleipflaster, *Emplastrum Plumbi* (simplex), welches mit gleichen Teilen Olivenöl die Hebräische Salbe, *Unguentum Diachylon* (Hebrae), und mit gleichen Teilen Vaseline die Kaposische Salbe liefert. Beide sind indifferent und wirken gleichzeitig heilend. Man könnte in gleicher Weise auch ölsaures Aluminium und ölsaures Zink unter dem Namen *Emplastrum Aluminiumi* und *Emplastrum Zincii* verwenden; jedoch ist dies bisher in Deutschland noch nicht in ausgedehnter Masse geschehen, obgleich diese beiden Pflastersubstanzen viel ungiftiger sind als das Bleipflaster. Von den Harzpflastersubstanzen ist das im wesentlichen aus Pinin-, Pimar-, Silvin- und Abietinsäure bestehende Geigenharz, *Colophonium*, die indifferenteste. Sie bildet mit Bleipflaster gemischt die Grundlage des Heftpflasters, *Emplastrum adhaesivum*, welches häufig als Vehikel für Hautheilmittel verwendet wird. Durch Verseifen des Geigenharzes, d. h. durch Erhitzen mit Natronlauge entsteht die Kolophoniumseife, welche man neuerdings als indifferentes Vehikel für Schüttelmixturen und Emulsionen zu verwenden angefangen hat. Selbstverständlich darf keine überschüssige Lauge anwesend sein. In Amerika verwendet man den Kautschuk, *Gummi elasticum*, häufig mit als indifferente Grundsubstanz für Pflaster, die man Gummipflaster, *Collemplastra*, nennt. Als letzte hier in Betracht kommende Harzsubstanz nenne ich das Elemi, *Resina Elemi*, welches früher sehr beliebt war, jetzt aber aus der Mode gekommen ist. Elemi ist ein Sammelname für eine Reihe von klebrigen Harzen, von denen das Manila-Elemi von *Canarium commune* (Bursac.) das bekannteste ist. Es besteht

wie das Terpentin aus einem ätherischen Oele und einem indifferenten Harze, Elemi oder Amyrin genannt. Dieses könnte für indifferente Pflaster als Vehikel gerade so verwendet werden wie das Geigenharz.

13. Pillenvehikel. Zur Herstellung von Pillen aus sehr leicht veränderlichen Substanzen wie Phosphor, Argemum nitricum oder Kalium permanganicum bedarf man Vehikel, welche möglichst wenig zersetzend einwirken. Solche sind Porzellanerde (Kaolinum), Thonerde (Argilla, Bolus alba), angeknetet mit wasserfreiem Wollfett oder mit Unguentum Glycerini. Um Pillen erst im Darm zur Wirkung kommen zu lassen, überzieht man sie mit Substanzen, welche ganz indifferent, im Dünndarm löslich, aber in Pepsin-Salzsäure unlöslich sind. Solche sind gereinigte Hornsubstanz, Schellack, Sandarak, Wasserglas. Die Hornsubstanz, Keratinum depuratum oder pepsinoparatum, wird am besten aus Federkielen gewonnen und entweder in Eisessig oder in Ammoniak gelöst. Schellack und Sandarak, welche schon S. 94 besprochen worden sind, werden vorher in Alkohol gelöst. Man hat neuerdings auch vorgeschlagen Pillen durch einen Ueberzug aus dem S. 42 erwähnten Salol im Magensaft unlöslich zu machen; dies ist allerdings möglich, aber als pharmakologisch indifferent kann man Salol natürlich nicht bezeichnen.

III. Korrigenzien und kosmetische Mittel.

Die in die Gruppe der Korrigenzien gehörenden Mittel sollen, ohne eine pharmakotherapeutische Wirkung zu entfalten, Farbe, Geruch oder Geschmack der Arzneimitteln verbessern (corrigere) und spielen früher eine sehr grosse Rolle. Jetzt beschränkt man sich in der Anwendung derselben nach Möglichkeit. In gewisser Hinsicht berühren sie sich mit den Mitteln, welche nicht die Arzneien, sondern die Patienten resp. die Patientinnen verschönern sollen und daher Kosmetika (von κοσμέειν, schmücken) heissen. Bei diesen gilt als erstes Gesetz, dass sie nicht schaden sollen. Sie müssen also frei von stark wirkenden Bestandteilen sein. Einige spezifische aber keineswegs indifferente Hautheilmittel, welche zur Entfernung von Haaren und Warzen sowie zur Erneuerung und daher auch zur Verschönerung der Haut benutzt werden können, wie namentlich die ätzenden Schwefelpräparate und die Salicylsäure, werden wir erst später zu besprechen haben. Ausser der Haut betrifft die Wirkung der kosmetischen Mittel auch oft das Haupthaar, den Bart, den Mund, seltener die Augen und andre Körperteile. Es gibt Völker, welche die Nägel färben; bei uns besteht die Nagelkosmetik lediglich darin sie kurz geschnitten und sehr sauber zu halten.

A. Farbstoffe.

1. Weitaus am häufigsten werden **rote** Farben als Korrigenzien und Kosmetika benutzt. Zum Färben von gelösten Arzneien, speziell von Sirupen benutzt man namentlich rot gefärbte Pflanzenteile. Die bekanntesten roten Farbsirupe sind der Himbeersirup (Sir. Rubi Idae), der Kirschsirup (Sir. Cerasi), der Johannisbeersirup (Sir. Ribis rubri), der Maulbeersirup (Sir. Mori), der Klatschmohnsirup (Sir. Rhoeados), der Stockrosensirup (Sir. Malvae arboreae) und der Kermesbeersirup (Sir. Phytolaccae). Alle diese sehen schön rot aus und haben keine pharmakologische Wirkung. Dass einige derselben durch zu häufige und falsche Anwendung von Seiten der Aerzte beim Publikum gelegentlich in Misskredit kommen, gebe ich zu; aber ich stimme denen nicht bei, welche sie als veraltet ganz verwerfen. Die zwei zuletzt genannten sind nicht offizinell, können aber von jedem Apotheker hergestellt werden. Ein in Russland sehr gewöhnlicher, der Kranz- oder Moosbeersirup (Sir. Oxycocci), kommt für Deutschland nicht in Betracht, da die betreffende Pflanze, Vaccinium Oxycoccus, dort selten ist. Ein weiterer, der Kreuzdornbeeren-

sirup (Sir. Rhamni catharticae s. Spinae cervinae), kommt nur für abführende Arzneilösungen in Betracht. Für fast alle diese roten Pflanzenfarben gilt der Satz, dass sie nur in neutralen und sauren Flüssigkeiten gut aussehen, bei Anwesenheit von Alkalien sich aber unschön verfärben. Der früher beliebte Veilchensirup (Sir. Violarum) hat nur in saurer Lösung eine rote, in neutraler eine blaue und in alkalischer eine grüne Färbung. Gegen Säuren und Alkalien verhält er sich also ähnlich wie der Farbstoff der Heidelbeere, *Vaccinium Myrtillus*, der zum Rotfärben von Wein sehr viel benutzt wird, da die Reaktion von Wein stets eine saure ist. Der natürliche Weinfarbstoff, das Oenolin, ist demselben sehr nahe verwandt, wenn nicht gar damit identisch. Das auf synthetischem Wege dargestellte Lackmoid, sowie die beiden Hauptfarbstoffe des Lackmus, *Lacca musci* s. *musica*, das Azolitmin und das Erythrolitmin, sehen ebenfalls in saurer Lösung sehr schön rot aus und könnten, da sie unschädlich sind, zum Färben saurer Arzneilösungen wohl Verwendung finden. In alkalischen Lösungen haben sie eine blaue Färbung. Zum Nachweis saurer Reaktion von Speichel, Harn, Mageninhalt etc. kann dem Mediziner das Azolitmin nicht warm genug empfohlen werden. — Zum Rotfärben von fetten Ölen, Haarölen, Pomaden und Salben benutzt man seit alters den in der Alkannawurzel, *Radix Alkannae*, von *Anchusa tinctoria* (Borraginac.) enthaltenen Farbstoff, welcher Alkannin, Anchusin oder Alkannarot genannt wird. Erst in zweiter Linie eignet sich dazu auch der aus der Krappwurzel oder Färberröte, *Radix Rubiae tinctorum* (Rubiaceae) gewonnene rote Farbstoff, das Purpurin, welches seiner Struktur nach Trioxyanthrachinon $C^{14}H^8O^5$ ist und daher neuerdings meist künstlich dargestellt wird. Er hat in der Geschichte der Physiologie und Pathologie eine Rolle gespielt, da er bei innerlicher Eingabe im Knochen als unlösliches Kalksalz rot niedergeschlagen wird und daher zum Studium des Knochenwachstums sich gut eignet. Uebrigens ist dieser Farbstoff in der Wurzel nicht fertig gebildet sondern in Form einer Muttersubstanz, der glykosidischen Rubierythrin säure vorhanden, welche unter dem Einfluss von Fermenten oder Säuren unter Zuckerabspaltung zerfällt. Neben dem Purpurin entsteht dabei auch Alizarin, welches Dioxyanthrachinon $C^{14}H^8O^4$ ist und als Ausgangspunkt für die Herstellung sehr vieler Farbstoffe gedient hat. Die genannten Farbstoffe bilden den Uebergang zu den zur Herstellung roter Schminken dienenden, von denen die sogenannte Fettschminke, *Cerussa pomadina*, die ungefährlichste ist. Der Name *Cerussa* lässt den Verdacht aufsteigen, dass dieses Präparat *Cerussa d. h.* Bleiweiss enthalte, was jedoch keineswegs der Fall ist. Man versteht vielmehr in Oesterreich, von wo dieser Ausdruck stammt, unter *Cerussa pomadina* eine Grundsubstanz aus Fett, bestehend z. B. aus 10 Teilen *Oleum Cacao*, 12 Teilen *Cera alba* und 3 Teilen *Oleum Amygdalarum*, parfümiert mit Rosenöl und rot, weiss, schwarz oder sonstwie gefärbt mittelst irgend einer ungiftigen, in Fett suspendierbaren Farbe oder Farbenmischung. Für die Bühne haben die Fettschminken eine grosse Bedeutung, da sie die Haut äusserst wenig schädigen. Dass namentlich rote Fettschminken viel gebraucht werden, ist selbstverständlich. Eine der interessantesten und schönsten roten wird aus Alloxan und Coldcream hergestellt. Dieses Gemisch ist an und für sich farblos, färbt sich aber beim Auftragen auf die menschliche Haut rot, und zwar entsteht gerade der Farbenton, welchen das natürliche Wangenrot hat. Freilich fängt das Gemisch gleichzeitig unangenehm zu riechen an. Die die Rotfärbung und den Geruch bedingende Umsetzung ist uns chemisch nur ungenügend bekannt; nur so viel wissen wir, dass sich unter den Umsatzprodukten Murexid findet. — Sehr beliebt zum Rotschminken sind auch die Tournesolläppchen oder unechten orientalischen Schminkläppchen, welche in Europa namentlich von Südfrankreich aus verbreitet werden und den Farbstoff des Saftes der Früchte und Blumenblätter von *Croton tinctorium* L. s. *Crotophora tinctoria* A. Juss. (Euphorbiaceae) enthalten sollen, der sich bei Anwesenheit auch nur von Spuren von Ammoniak purpurrot färbt. Auch ein Gemisch von Phenolphthalein und Dimethylorange färbt sich mit Alkalien tief rot und wird zum Schminken benutzt. In diese Gruppe gehört ferner auch der rote Farbstoff des Safflors d. h. der Blüten von *Carthamus tinctorius* (Compos.), welcher Karthamin oder Spanischrot genannt wird. Er ist in Wasser unlöslich. Daneben ist in der Pflanze noch Safflorgelb enthalten. Ein sehr viel benutzter roter Schminkefarbstoff ist das aus den Weibchen der in der Apotheke als *Coccionella* bezeichneten *Cochenilleschildlaus*, *Coccus Cacti*, enthaltene Karmin, *Carminum*. Es ist eine Thonerde-Kalk-Protein-

Kobert, Lehrbuch der Pharmakotherapie.

verbindung der Karminsäure. Karmin ist z. B. das Färbende in den echten orientalischen Schminklappchen, *Bezetta rubra*. Eine ammoniakalische Lösung dieses Farbstoffes sieht prachtvoll rot aus und dient als rote Tinte. Die Kermesschildlaus, *Lecanium ilicis*, und die ostindische Lackschildlaus, *Coccus Lacca*, liefern ähnliche Farbstoffe. Der der ersteren hat als echter Kermes eine grosse Rolle gespielt. Die letztgenannte Schildlaus veranlasst durch ihren Stich in die Rinde verschiedener Bäume eine harzige Ausschwitzung, Stocklack, *Lacca in baculis* genannt. Er ist ein Gemisch von Gummilack d. h. einem roten, von den Engländern Lackdye genannten, lacksäurehaltigen Farbstoff, mit Schellack. Endlich kommen als Schminkebestandteile und arzneiliche Farbstoffe auch einige rote Anilinfarbstoffe gelegentlich mit zur Verwendung wie Rubin, Diamantfuchsin, Magdalarot, Echtrout, Bordeauxrot, Ponceanurot. — Zu Zahnpulvern setzt man zum Zweck der Rotfärbung am häufigsten Karmin. Weiter kommt zu diesem Zweck sowie für Zahntinkturen und Mundwässer das rote Sandelholz, *Lignum santalinum rubrum*, von *Pterocarpus santalinus* (Legum. Papil.) zur Verwendung. Das Färbende darin ist die zu ungefähr 3% im Holze enthaltene, chemisch noch wenig erforschte Santalsäure. Früher benutzte man zu gleichem Zwecke vielfach auch das Drachenblut, *Sanguis Draconis* s. *Resina Draconis*, von der Palme *Daemonorops Draco* stammend, sowie pulverisierte rote Korallen, *Corallia rubra praeparata*. Wenig im Gebrauch als Zahnpulverfärbungsmittel sind zwei in der Technik viel benutzte Farbhölzer, das Kampechenholz, *Lignum campechianum*, und das Rotholz, Fernambukholz oder Brasilienholz. Ersteres stammt von *Haematoxylon campechianum* (Legum. Cäsalp.) und wird uns bei den antiarrhoischen Mitteln nochmals begegnen. Es enthält das dem Mediziner aus der Mikroskopie bekannte Hämatoxylin $C^{16}H^{14}O^6$, welches sich durch Extraktion mit Aether in Form süßschmeckender, farbloser Krystalle gewinnen lässt, welche sich bei Zutritt von Luft und Licht rotbraun färben und mit Alkalien purpurrote Lösungen geben. Diese sind jedoch nicht beständig, da unter Sauerstoffabsorption ein Uebergang in Hämatein stattfindet. Beim Einnehmen von Kampechenholz kann der Harn eine rote Farbe annehmen. Das Rotholz, *Lignum Fernambuci*, stammt namentlich von *Caesalpinia echinata* (Legum. Cäsalp.) und enthält Brasilin $C^{16}H^{14}O^5 + H^2O$, welches sich mit Alkalien schön rot färbt. Gelegentlich werden daher auch Schminklappchen damit gefärbt. Von unorganischen Stoffen, welche zum Rotfärben von Zahnpulver gelegentlich verwendet werden, ist der armenische Bolus, *Bolus rubra* s. *Argilla rubra*, zu nennen. Es ist ein durch Eisenoxyd rot gefärbtes Thonerdesilikat. — Zum Rotfärben von Nahrungsmitteln (Edamer Käse, Backwerk, Likören etc.) verwendet man mit Vorliebe den Saft der schon vorhin erwähnten *Crotophora tinctoria*. Das zum Rotfärben der Wurst, des Weines etc. früher viel benutzte Fuchsin ist zwar an sich ungiftig, war jedoch namentlich früher häufig von der Darstellung her mit Arsen verunreinigt und hat dadurch so viel Schaden angerichtet, dass man es ganz verboten musste.

2. Von **nicht roten** Farbstoffen sind zum Gelbfärben von Backwerk und Arzneien vor allem der Safran und die Kurkuma zu nennen. Die als Safran, *Stigmata Croci*, bezeichnete, seit uralter Zeit im Orient benutzte Droge stammt von *Crocus sativus* (Iridac.) und zeichnet sich durch die Intensität der Färbkraft des darin enthaltenen Farbstoffes aus. Die Kurkuma, *Rhizoma Curcumae*, stammt von mehreren Pflanzen, namentlich von *Curcuma longa* (Zingiberac.). Beide Drogen enthalten nebenbei noch ätherisches Oel. Das als Malerfarbe viel benutzte Manchestergelb oder Martiusgelb enthält giftiges Dinitronaphthol, und das dem Safran gleich aussehende sogenannte Safransurrogat giftiges Dinitrokresol; beide sind daher zu meiden. Auch die intensiv gelb gefärbten Verbindungen der Pikrinsäure, *Acidum picronitricum*, müssen, wie diese selbst, durchweg als gefährliche Farbstoffe bezeichnet werden. Das zum Vergolden von Pillen benutzte Blattgold, *Aurum foliatum*, ist zwar bei kurzdauernder Darreichung ungiftig, setzt aber die Löslichkeit der Pillen herab. Das Gleiche gilt von dem zum Versilbern benutzten Blattsilber, *Argentum foliatum*. Blattgrün, *Chlorophyllum*, soll das färbende Prinzip im Bilsenkrautöl, *Oleum Hyoscyami infusum*, sowie in grünen Bohnen, Gurken etc. sein. Meist handelt es sich jedoch um phylloeyaninsaures Kupfer, d. h. um ein sehr beständiges, intensiv grün gefärbtes Derivat des Chlorophylls, welches sich beim Aufbewahren von chlorophyllhaltigen Pflanzenteilen in Kupfergefäßen leicht bildet, namentlich falls Säuren anwesend sind (Essiggurken). Es findet sich auch

oft genug in pflanzlichen Extrakten, z. B. im Farnkrautextrakt. Da das Chlorophyll sehr leicht zersetzlich, das phyllocyaninsäure Kupfer aber nicht ungiftig ist, so thut man gut, beide in Arzneien zu meiden. Der Grünspan, *Aerugo* s. *Cuprum subaceticum*, gibt schon beim Auflösen minimaler Mengen in Ammoniak eine prachtvoll blaue Farbe, welche das suggestiv wirkende Element im blauen Nervenspiritus, *Spiritus coeruleus*, bildet. Mit Unrecht hat ihn die Pharmakopöe als veraltet beiseite geworfen. Der seit dem grauen Altertum bekannte, aus Indien stammende Indigo, *Indicum*, kann aus *Indigofera tinctoria*, *Ind. argentea*, *Ind. Anil* (*Legum. Papil.*), aus *Isatis tinctoria* (*Crucif.*), dem Waid der alten Germanen, aus *Polygonum tinctorium* (*Polygon.*) und aus *Nerium tinctorium* Rottb. s. *Wrightia tinctoria* Rob. Brown (*Apocyn.*) gewonnen werden, lässt sich aber auch auf synthetischem Wege darstellen. Unter Paraguay-Indigo versteht man eine dem echten Indigo sehr ähnliche Farbe, welche in Paraguay seit langer Zeit aus *Eupatorium tinctorium* Puhl (*Compos.*) gewonnen und dort zu technischen und medizinischen Zwecken vielfach gebraucht wird. Die vorhin genannten Pflanzen enthalten den Indigo nicht präformiert, sondern als farbloses Glykosid, Pflanzenindikan genannt, welches mit dem Harnindikan nicht verwechselt werden darf. Das farblose Glykosid wird durch Fermente oder Säuren in Zucker und Indigblau oder Indigotin $C^{16}H^{10}N^2O^2$ gespalten. Therapeutische Wirkungen kommen dem Indigblau nicht zu. In den gewöhnlichen Lösungsmitteln ist es ganz unlöslich, gut dagegen löslich in konzentrierter Schwefelsäure. Die in der mit Natronlauge neutralisierten prachtvoll blauen Lösung enthaltene Substanz, das indigschwefelsäure Natrium, ist wasserlöslich und könnte zum Blaufärben von Arzneien benutzt werden, falls dieselben nicht reduzierend oder oxydierend wirken. Das Ultramarin, welches in der Technik als billiges Ersatzmittel des teuren Indigo benutzt wird, ist eine ungiftige Verbindung von kiesel-saurem Aluminiumoxydnatrium mit Fünffach-Schwefelnatrium. Es könnte z. B. zum Bestreuen von Pillen Verwendung finden. — Von schwarzen Färbungsmitteln spielt neben der chinesischen Tusche der Kienruss als Bestandteil von schwarzen Bartwachsen und Haarpomaden eine Rolle. Zum Dunkel- bzw. Schwarzfärben oder -beizen der Haare ist völlige vorherige Entfettung die selbstverständliche unerlässliche Voraussetzung, die aber meist nicht erfüllt wird. Alsdann verwendet man z. B. den Saft der unreifen Walnüsse, *Nuces Juglandis immaturae*, von *Juglans regia* (*Jugland.*) und den der *Putamina Juglandis immaturae*, d. h. der grünen Walnusschalen, welcher sehr ins Bräunliche nachdunkelt, aber nur frisch dargestellt brauchbar ist, so dass alle im Handel bezogenen Nuss-extrakte meist wertlos sind. Merkwürdigerweise gibt Indigo kombiniert mit dem als Henna bekannten orangefarbenen Farbstoff der Wurzel der echten *Alkanna*, *Radix Lawsoniae*, von *Lawsonia inermis* und *Lawsonia spinosa* (*Lythrac.*) dem Haar eine sehr echte schwarzviolette Färbung, die man im Orient seit Jahrtausenden benutzt. Silber-, Wismut- oder gar Bleipräparate, welche unter unschuldig klingenden Namen, wie *Eau d'Apollon*, *Hair-restorer* etc., immer wieder angepriesen werden, zur Schwärzung des Haares zu verwenden, ist möglich, aber nicht ungefährlich. Noch gefährlicher ist eine als *Eau à détacher* in den Handel kommende dunkelbraun färbende Haarbeize, da sie ausser Kupfervitriol reichliche Mengen von Cyankalium enthält. Derselbe dunkelbraune Farbenton des Haares lässt sich auf ungefährliche Weise erreichen, wenn man das Haar erst mit sogenanntem unterschwefligsaurem Natron, d. h. mit Natrium thiosulfuricum anfeuchtet und dann mittelst einer Zahnbürste mit einer Lösung von Kalium permanganicum (2,5:50,0) bestreicht. Will man durchaus eine metallische Schwärzung hervorrufen, so empfiehlt sich noch am ehesten eine Imprägnation der Haare mit der Lösung eines Eisensalzes und nachheriges Auftragen einer sehr verdünnten Lösung von freilich sehr unangenehm riechendem Schwefelnatrium, wodurch die Bildung von tiefschwarzem Schwefeleisen herbeigeführt wird. Ein im Handel befindliches als *Chromacome* (*γρῶμα*, Farbe; *κόμη*, Haar) bezeichnetes Präparat, welches eine Eisenfärbung herbeiführt, kann ebenfalls benutzt werden. Man kann auch die mit Eisenoxysalzen imprägnierten Haare mittelst Gerbsäurelösung unter Bildung von Tintenschwarz schwärzen, wobei der unangenehme Schwefelwasserstoffgeruch vermieden wird. Weiter verwendet man gelegentlich neuerdings erst Paraphenyldiamin oder Paramidophenol und nachher Wasserstoffsuperoxyd, welche drei Mittel zwar farblos sind, aber bei abwechselnd aufeinander folgender mehrmaliger Einwirkung das Haar an der Luft bis in das Mark schwärzen. Paraphenyldiamin ist übrigens für die Haut nicht indifferent; so erklärt es sich, dass dieses Mittel mehr Schaden

als Nutzen stiftet, falls es nicht von Aerzten, sondern von Barbieren angewandt wird. Als Entfärbungsmittel für rotes Haar wird namentlich Wasserstoffsuperoxyd (*Hydrogenium peroxydatum*) verwendet, welches eine blonde Nuance herbeiführt; gelegentlich hat man auch Chlorwasser (*Aqua Chlori*), Chlorkalk, Quecksilbersublimat und weisses Präcipitat dazu benutzt. — Vom Tätowieren der Haut muss der Arzt, so sehr wir auch diese Misshandlung der Haut verwerfen, wenigstens wissen, dass dabei Indigo, Karmin, Kohle, Tusche, Kurkuma etc. durch Stiche und Schnitte ins Corium gebracht werden, was häufig genug nicht aseptisch vor sich geht und Erysipel, Lymphangitis, Ekzem u. s. w. zur Folge hat. Die Tätowierung der Cornea hat den Zweck, Leukome weniger sichtbar zu machen, muss aber natürlich vom Augenarzt ausgeführt werden. — Zur Herstellung von schwarzem Zahnpulver verwendet man Holzkohle, *Carbo Ligni* oder speziell Lindenkohle, *Carbo Tiliae*. — Als weisses Schminkmittel soll nicht Bleiweiss verwandt werden, sondern höchstens Zinkweiss, *Zincum oxydatum album*. Noch unschädlicher ist Barytweiss, *Baryum sulfuricum*, sowie das in Japan und China viel benutzte Reismehl, *Amylum Oryzae*, in feinsten Puderform. Letzteres ist trocken, die übrigen sind als Fettschminken zu verwenden. Kreide und Talk lassen sich ähnlich wie Reispuder verwenden. In Frankreich sind seit kurzem leuchtende Schminken in Mode gekommen, welche namentlich Schwefelcalcium und Schwefelzink enthalten. Ob eine Dame, deren Gesicht im Dunkeln gespenstisch leuchtet, dadurch schöner wird, ist mir freilich sehr zweifelhaft; der Darstellerin der Abnfrau dagegen kann man eine solche Schminke wohl verzeihen.

Alles im Vorstehenden Gesagte bezieht sich auf Farbstoffe, welche nur ihrer Farbe wegen verwendet werden, sonst aber keine eigentliche pharmakologische Wirkung entfalten sollen. Nun gibt es aber auch Farbstoffe, denen pharmakotherapeutische Wirkungen zukommen, wie z. B. das Pyoktanin, Methylenblau und andre. Diese können selbstverständlich hier noch nicht abgehandelt werden, sondern müssen ihrer Wirkung entsprechend später Berücksichtigung finden.

B. Geschmackverbesserungsmittel.

Mittel zur Verbesserung des Geschmackes kommen sowohl bei Arzneien zur Verwendung, welche an sich schlecht schmecken, als auch bei Patienten, welche, selbst ohne dass sie Arznei einnehmen, über üble Geschmacksempfindungen im Munde klagen. Man teilt dieselben am bequemsten in süsse und nicht süsse. Dass es Arzneien gibt, deren schlechter Geschmack durch ein unpassendes Geschmacks-korrigens noch verschlechtert wird, will ich natürlich nicht bestreiten; aber daraus ein Recht herzuleiten alle Sirupe etc. zu verwerfen, wie einige wollen, geht doch nicht an.

1. Süsstoffe. An erster Stelle müssen hier das Dulcin und das Saccharin genannt werden. Das Dulcin, *Dulcinum* (von *dulcis*, süß), ist seiner Struktur nach Paraphenetolharnstoff $\text{CONH}^2\text{NHC}^6\text{H}^4\text{C}^2\text{H}_5$, ist in den hier in Betracht kommenden Dosen ungiftig und schmeckt 200–250mal süsser als Zucker, so dass es stets nur in geringen Mengen zur Verwendung zu kommen braucht. Es löst sich in alkoholischen Flüssigkeiten gut, in kaltem Wasser jedoch nur 1:800. Das Saccharin, *Saccharinum*, ist seiner Struktur nach Benzoësäuresulfimid $\text{C}^6\text{H}^4\text{COSO}^2\text{NH}$ oder genauer Orthosulfaminbenzoësäure-Anhydrid. Die als Verunreinigung im Handelspräparat früher häufig vorhandene Paraverbindung ist wertlos. Auch das Saccharin ist ungiftig und 500mal süsser als Zucker, aber der Geschmack ist nicht genau zuckerartig, so dass er namentlich bei längerem Gebrauche den Patienten leicht widerlich wird. Die Löslichkeit in Alkohol ist eine gute, in kaltem Wasser beträgt sie 1:400. Das Natriumsalz der Sulfaminbenzoësäure ist in Wasser viel löslicher und kommt daher als *Saccharinum solubile* sowie als Krystallöse in den Handel. Dulcin und Saccharin kommen haupt-

sächlich zur Verstärkung von Arzneien, Speisen und Getränken von Zuckerkranken und Fettsüchtigen in Betracht. — Von Zuckerarten, die übrigens als Nutrienzen und als Expektoranzien später nochmals zu erwähnen sein werden, kommen als Geschmackskorrigenzien der Rohrzucker (*Saccharum*), der Milchwucker (*Saccharum lactis*), der Fruchtzucker, der Honig (*Mel depuratum*) und der Mannit (*Mannitum*) in Betracht. Milchwucker und Mannit wirken in grösseren Dosen abführend, ersterer auch diuretisch. Dem Mannit schliesst sich die Mutterdroge desselben, die Manna, d. h. an Mannit reicher eingetrockneter Eschensafft an. Von Präparaten des Rohrzuckers nenne ich den Gerstenzucker, die Sirupe und die Oelzucker, von solchen des Honigs den Rosenhonig, *Mel rosatum*. Der Gerstenzucker, *Saccharum hordeatum*, wird durch Erhitzen des Rohrzuckers auf 160° hergestellt und ist amorph, glasartig. Bei noch weiterem Erhitzen auf 200° entsteht der zum Färben von Bouillon etc. viel benutzte Karamel. Der Formel nach haben Rohrzucker und Milchwucker die Zusammensetzung $C^{12}H^{22}O^{11}$. Ein dritter Zucker dieser Formel, der Malzwucker, *Saccharum malti*, auch Maltose genannt, spielt bei der Bierbereitung eine Rolle und ist der Hauptbestandteil des Malzextraktes, *Extractum malti*. Von den Sirupen ist der einfachste der weisse, *Sirupus simplex*, da er lediglich eine 60%ige Zuckerlösung vorstellt. Er ist nicht zu verwechseln mit der als Melasse oder brauner Sirup, *Sirupus communis*, bezeichneten Mutterlauge der Rübenzuckerfabriken, welche unreinen kolloiden Zucker enthält. Oelzucker erhält man durch Verreiben von einem Tropfen ätherischem Oel mit 2,0 Rohrzucker; die bekanntesten Sorten sind der Pfefferminzzucker, *Elaeosaccharum Menthae piperitae*, und der Aniszucker, *Elaeosaccharum Anisi*. Von den Zuckern der Formel $C^6H^{12}O^6$, welche man wohl unter dem gemeinsamen Namen Glykosen zusammenfasst, sind Trauben- und Fruchtzucker hier zu nennen. Der auch als Dextrose oder Glukose bezeichnete Traubenzucker wird zwar nicht aus der Apotheke bezogen, spielt aber als Hauptbestandteil der Trauben und des Mostes, sowie als aus Stärke gewonnenes Kunstprodukt (Kartoffelzucker, Stärkezucker) eine Rolle. Der Fruchtzucker, auch Lävulose oder Fruktose genannt, kommt neuerdings in krystallisierter Form in den Handel und wird mit Vorteil für Diabetiker verwendet, welche nicht zu grosse Mengen desselben zu Kohlensäure und Wasser zu verbrennen im stande sind, während grosse allerdings zum Teil in Traubenzucker umgewandelt und mit dem Harn in dieser Form ausgeschieden werden. Der Mannit gehört wie Dulcit und Sorbit zu der Formel $C^6H^{14}O^6$ und ist ein sechswertiger Alkohol $C^6H^8(OH)^6$; sein Geschmack ist sehr süss. — Das Glycerin oder Oelsüss, *Glycerinum C^3H^5(OH)^3* haben wir als Spaltungsprodukt der Neutralfette oder Glyceride schon S. 108 und als Salbenbestandteil S. 106 erwähnt. Hier ist nur zu bemerken, dass es süss schmeckt und bei Zusatz zu wässrigen Arzneien vor Zucker den Vorzug hat, dass es bakterielle Zersetzungen weniger begünstigt als dieser. Wir werden das Glycerin im speziellen Teile noch mehrfach zu erwähnen haben. — Von süssschmeckenden Fruchtsäften und eingemachten Früchten, die man recht gut als geschmackverbessernde Zusätze für Arzneien anwenden kann, brauchen wir keine Namen aufzuzählen, weil wir sie nicht aus der Apotheke verschreiben, sondern deren Auswahl dem Gutmüthigen der Hausfrau des Patienten überlassen. — Als ein Stoff, welcher Kindern süss, Erwachsenen aber weniger angenehm schmeckt, ist das seit alters übliche Süssholz, *Radix Liquiritiae* s. *Glycyrrhizae*, von *Glycyrrhiza glabra* und deren Varietät *Glycyrrhiza glandulifera* (Legum. Papil.) zu nennen. Erstere Sorte nennt man spanisches, letztere russisches Süssholz. In Deutschland ist mit Recht nur das russische officinell, da es weit weniger unangenehm schmeckt als das spanische. Aus beiden Sorten wird in ihrer Heimat in ziemlich primitiver Weise ein Lakriz genanntes trockenes Extrakt, *Succus Liquiritiae* s. *Extractum Glycyrrhizae crudum*, gewonnen. Zu Apothekenzwecken wird daraus ein gereinigtes dickes (also nicht trockenes) Extrakt, *Succus Liquiritiae depuratus* s. *Extractum Glycyrrhizae depuratum*, dargestellt. Beide sehen dunkel aus, dienen ihrer Klebkraft wegen zur Pillenbereitung und enthalten Traubenzucker und saures glycyrrhizinsaures Ammon, welches unter dem Namen *Glycyrrhizinum* in einigen Ländern gebräuchlich ist. Es ist der Träger der charakteristischen Süssholzwirkungen, von denen uns hier die sehr nachhaltige stüsslich kratzende Geschmacksempfindung interessiert, welche es veranlasst. Dieselbe verdeckt den Geschmack von Glaubersalz, Bittersalz, *Natrium salicylicum* etc. besser als die meisten andern Korrigenzien, wirkt übrigens auch, wie später

besprochen werden wird, expektorierend. Von Präparaten ist wenigstens der Süßholzsirup, *Sirupus Glycyrrhizae*, noch als süßes Geschmackskorrigens zu erwähnen. Die Glycyrrhizinsäure ist eine glykosidische Säure, welche keine Giftwirkungen besitzt. Sie ist noch in einigen andern europäischen und tropischen Pflanzen enthalten, wie z. B. in der Wurzel der Paternostererbse, *Radix Abri*, von *Abrus precatorius* (Legum. Papil.), die daher z. B. in Indien thatsächlich an Stelle des Süßholzes verwendet wird.

2. Von **nicht süßen Geschmackskorrigenzen** verdienen zunächst für Pulver und Pastillen die Schokolade, *Pasta Cacao saccharata*, und die Gewürzschokolade, *Pasta Cacao aromatica*, Erwähnung, welche für bitterliche Stoffe, wie z. B. Morphin, recht passende Zugaben sind. Neuerdings kommt auch die Kolaschokolade, *Pasta Colae*, auf. Schokolade ist ein Gemisch von gleichen Teilen geröstetem Kakao und Zucker. — Als Brausepulver, *Pulvis aërophorus s. effervescens*, bezeichnet man ein Gemisch von Natrium bicarbonicum und Weinsäure mit oder ohne Zucker. Das Gemisch zersetzt sich bei Zutritt von Feuchtigkeit, und deshalb ist es viel richtiger, Säure und Base getrennt aufzubewahren, wie dies in England und Russland der Fall ist. In Deutschland nennt man das getrennt aufgehobene Pulver *Pulvis aërophorus anglicus*. Es besteht aus 2,0 Natrium bicarbonicum, welche in blauer Papierkapsel, und 1,5 Acidum tartaricum, welche in weisser Kapsel verabfolgt werden. Zum Gebrauch löst man in mit Zucker oder Fruchtsaft versetztem Wasser erst den Inhalt der farbigen Kapsel und dann den der weissen, wobei ein lebhaftes Aufbrausen infolge von Kohlesäureentwicklung stattfindet. Zum Nachtrinken hinter Morphiumpulver und andere Uebelkeit verursachende und unangenehm schmeckende Arzneien ist Brausepulver recht brauchbar. Wir werden später auch ein abführendes kennen lernen. Eine Art flüssiges Brausepulver ist der Riversche Trank, *Potio Riveri*, welcher Zitronensäure und Soda enthält und am besten in Siphonflasche verabfolgt wird. — Kaffee ist für die Armenpraxis eines der gewöhnlichsten Korrigenzen und z. B. für Leberthran und Ricinusöl entschieden sehr brauchbar. — Dass Bier und Wein häufig zur Geschmackverbesserung benutzt werden, ist selbstverständlich. — Bittermittel, deren Aufzählung im Kapitel der Stomachica folgen soll, werden namentlich in Form bitterer Schnäpse von Männern gern in gleicher Weise verwandt und sind auch gegen pappigen und üblen Geschmack im Munde bei Patienten, welche keine Arznei genommen haben, verwendbar. Den Bittermitteln schliessen sich ungezwungen die Gewürze, wie Zimt, Ingwer, Pomeranzenschalen, Vanille, Pfefferminze etc. an, die gleichfalls später aufgezählt werden sollen. Zum Teil existieren sie auch in Form von Sirupen und Oelzuckern wie *Sirupus Zingiberis*, *Sirupus Cinnamomi*, *Elaeosaccharum Cinnamomi*, *Elaeosaccharum Vanillae*, *Elaeosaccharum Menthae piperitae*. Von den vielen sonstigen Formen, in welchen man die Pfefferminze zu benutzen pflegt, seien hier wenigstens die Pfefferminzplättchen, *Rotulae s. Trochisci Menthae piperitae*, noch erwähnt. Sie bilden den naturgemässen Uebergang zur Gruppe der geruchverbessernden Stoffe. — Eine besondere Stellung nehmen unter den Geschmackskorrigenzen diejenigen Stoffe ein, welche zwar selbst nicht charakteristisch schmecken, aber die peripheren Enden der Geschmacksnerven in ähnlicher Weise spezifisch lähmen, wie das Kokaïn es mit denen der sensiblen thut, und welche dadurch selbst so intensive Geschmacksempfindungen wie die von Chinin und Strychnin hervorgerufenen zum Verschwinden bringen. Das bekannteste hierher gehörige Mittel bilden die *Gymnemablätter*, *Folia Gymnema*, von *Gymnema silvestre* (Asclepiad.), einem Schlinggewächse aus Afrika. Die Blätter enthalten 6% einer eigenartigen Säure, der *Gymnemsäure*, welche bei lokaler Aufbringung auf die Mundschleimhaut die Geschmacksempfindung für Bitter und für Süß auf zwei Stunden aufhebt. Ganz ähnlich wirkt die in den als *Yerba santa* bezeichneten Blättern, *Folia Eriodictyonis californici*, enthaltene *Eriodiktionsäure*. Botanisch zerfällt *Eriod. californicum* in die drei Spezies *Eriod. tomentosum*, *angustifolium* und *glutinosum* (Hydrophyll.). Die Amerikaner verwenden den *Sirupus Eriodictyonis californici* alltäglich als geschmacksverdeckenden Zusatz zu flüssigen Arzneien. Auch der von *Bumelia dulcifica* (Sapotac.) stammenden Wunderfrucht des Sudan schreiben die Berichte der Reisenden die Fähigkeit zu, bittern, ja selbst sauren Geschmack in süßen umzuwandeln. Das Gleiche gilt von der aus dem Westen Afrikas kommenden Frucht von *Phrynium Danielli* (Zingiberac.). Bei letzterer ist es der die Samen umgebende Schleim, welcher die Geschmacksempfindung so merkwürdig beeinflusst.

C. Wohlgerüche.

Die Medizin setzt ihren Arzneimischungen seit undenklichen Zeiten mit Vorliebe wohlriechende Substanzen zu, welche zum Teil nur mit der Nase wahrgenommen, zum Teil aber auch geschmeckt werden. Sie entstammen hauptsächlich dem Pflanzenreich und gehören zum überwiegenden Teile in die Gruppe der ätherischen Oele. Wir könnten die Wohlgerüche vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus in pflanzliche, tierische und künstliche einteilen. Von unserm Standpunkt aus empfiehlt es sich jedoch, sie in rosenartige, moschusartige und sonstig riechende einzuteilen. Da eine ganze Anzahl riechender Stoffe und zwar speziell der ätherischen Oele uns aber nicht nur als Wohlgerüche dienen, sondern wertvolle Arzneien sind, möge es mir verstattet sein, gleich hier einiges Allgemeine über ätherische Oele mitzuteilen, dessen Kenntnis man vom gebildeten Arzt fordern muss. Hinsichtlich des Vorkommens ist folgendes von Interesse. Manche Pflanzen enthalten in allen ihren Organen wohlriechendes ätherisches Oel, andre hingegen nur in einem einzigen Organ. Bisweilen enthält jeder Teil der Pflanze ein besonderes ätherisches Oel; so liefern z. B. die Blätter, die Blüten und die Fruchtschalen des Pomeranzenbaumes drei voneinander wesentlich verschiedene Oele. In den Kryptogamen hat man bisher kein ätherisches Oel aufgefunden; unter den Phanerogamen sind es vornehmlich die Familien der Umbelliferen, Labiaten, Kompositen, Cruciferen, Rutaceen, Aurantiaceen, Myrtaceen, Laurineen, Zingiberaceen und Abietineen, welche reich daran sind. Einige wenige ätherische Oele sind in den Pflanzenteilen nicht präformiert, sondern entstehen erst beim Zerdrücken der Pflanzen aus komplizierten Muttersubstanzen, z. B. das Baldrianöl. Vergl. darüber auch S. 65. Die Abscheidung der wohlriechenden ätherischen Oele aus den Pflanzen wurde schon im Altertum durch Mazerieren mit geruchlosen fetten Oelen sehr vielfach geübt. Jetzt ist diese Art der Gewinnung nur für sehr zersetzliche ätherische Oele noch üblich; weitaus die meisten gewinnt man durch Destillation mit Wasserdämpfen. Zwei weitere gelegentlich verwendbare Verfahren sind die Auspressung unter hohem Druck und die Extraktion mit leicht flüchtigen Lösungsmitteln. Nur in seltenen Fällen sind die ätherischen Oele chemisch einheitlich zusammengesetzt; meist handelt es sich um Gemische deren völlige Zerlegung und Analyse erst dem letzten Jahrzehnt gelungen ist. Der Farbe nach sind sie meist farblos, einzelne jedoch intensiv grün (Wermutöl) ja selbst tiefblau (Kamillenöl, Schafgarbenöl). Die Farbe kann daher in den meisten Fällen uns nicht sagen, ob wir ein Gemisch mehrerer Substanzen vor uns haben, ja selbst der Geruch ist bei vielen Gemischen ein einheitlicher. Die Trennung in einen in der Kälte sich krystallinisch abscheidenden und einen dabei flüssig bleibenden Anteil bildet meist den Anfang der Zerlegung oder hat es wenigstens früher gethan. Ersteren Bestandteil nannte Berzelius Stearopten und Naumann Kampfer; letzteren nannte man Eläopten. So ist z. B. das Menthol das Stearopten des Pfefferminzöles und heisst daher auch Pfefferminzkampfer; ebenso ist das Thymol das Stearopten des Thymianöles und heisst daher auch Thymiankampfer. Das riechende Prinzip ist keines-

wegs immer mit dem Stearopten identisch. Aus den Eläoptenen, welche immer noch ein buntes Gemisch von Substanzen sind, gelang es dann weiter die Terpene abzuscheiden. Die früher allgemein vertretene Anschauung, dass sie gerade die Träger des Wohlgeruches seien, gilt jetzt als widerlegt. Man bringt daher terpenfreie ätherische Oele in den Handel, welche einen weit stärkeren (bis 30fachen) Wohlgeruch haben als die Mutteröle, aus welchen sie dargestellt worden sind. Bei einigen ätherischen Oelen ist es sogar gelungen, das riechende oder sonstwie aktive Prinzip synthetisch darzustellen und in chemisch reiner Form in den Handel zu bringen. Was die Eigenschaften der ätherischen Oele anlangt, so stimmen Geruch und Geschmack nicht immer mit dem der Stammpflanze überein, da manche Riechstoffe in konzentrierter Form ganz anders und häufig schlechter riechen als in grosser Verdünnung. Weiter verlieren manche ätherischen Oele ihren Wohlgeruch, wenn sie durch Rektifikation sauerstofffrei gemacht werden und erlangen ihn unabhängig von der Konzentration erst wieder, wenn sie längere Zeit der Luft und dem Lichte ausgesetzt werden. Der Geschmack der ätherischen Oele ist vorwiegend gewürzhaft, nebenbei süss oder bitter, mild, scharf oder brennend. Scharf schmecken die Oele der Cruciferen, gewürzhaft und süsslich die der Umbelliferen, gewürzhaft und bitter die der Kompositen, beissend die der Labiaten. Einen kühlenden Nachgeschmack haben Pfefferminzöl, Krauseminzöl und Kajeputöl. Dass nur wenige ätherische Oele gefärbt sind, wurde schon oben erwähnt. In Wasser sind sie sämtlich schwer löslich, in Alkohol um so besser, je wasserfreier er ist. Die sauerstofffreien, meist nicht besonders schön und spezifisch riechenden Bestandteile der ätherischen Oele sind zum grossen Teil Kohlenwasserstoffe, deren Formel ein Multiplum von C^5H^8 ist und deren Name sich auf —en endigt. Ich nenne Penthen, Dipenthen, Terpen, Sesquiterpen, Pinen, Limonen, Silvestren, Phellandren, Carven, Menthen, Cymen. Die sauerstoffhaltigen Bestandteile der ätherischen Oele endigen sich häufig auf —ol, z. B. Cineol $C^{10}H^{18}O$, Borneol $C^{10}H^{18}O$, Anethol $C^{10}H^{20}O$, Menthol $C^{10}H^{20}O$, Safrol $C^{10}H^{20}O^2$, Carvol $C^{10}H^{14}O$, Apiol $C^{10}H^{14}O^4$ und Eugenol $C^{10}H^{12}O^2$. Schwefelhaltige Bestandteile finden sich z. B. im Senföl, Löffelkrautöl, Knoblauchöl und riechen meist durchdringend und unangenehm. Von aldehydartigen Bestandteilen nenne ich den Benzaldehyd des Bittermandelöls, den Zimtaldehyd des Zimttöls, das Citral des Orangenschalen- und Zitronenschalenöls und den Cuminaldehyd des Römisch-Kümmelöles. Von Estern ist der bekannteste der Salicylsäuremethylester des Wintergrünöles, von Ketonen das Methylnonylketon des Rautenöles. Von Alkoholen nenne ich das Thymol und Menthol. Phenole finden sich im Anisöl, Sternanisöl, Fenchelöl, Thymianöl, Kalmusöl, Kümmelöl etc. Von Nitrilen sind zu nennen das der Phenyllessigsäure im Oel von *Lepidium sativum* und von *Tropaeolum majus*, ferner das der Phenylpropionsäure im Oel von *Nasturtium officinale*. — Die Ausbeute der Pflanzen an ätherischem Oel ist eine sehr verschiedene, meist aber geringe. Eine orientierende Tabelle über diese Verhältnisse siehe in meinem Kompendium der Verordnungslehre, II. Aufl. S. 117—119. — Ihrer Wirkung nach gehören die ätherischen Oele in die Gruppen der Expektoranzen, Abführmittel, Diuretica etc., so dass wir also denselben im nachstehenden

Buche an sehr verschiedenen Stellen begegnen werden. In so kleinen Mengen, wie wir sie als Geruchs- und Geschmacksverbesserungsmittel nötig haben, kommt ihnen natürlich nur eine sehr schwache Wirkung zu.

1. **Rosenartigen Wohlgeruch** liefert uns vor allem das Rosenöl, *Oleum Rosae*, welches ausserdem noch im Rosenwasser, *Aqua Rosae*, im Rosenhonig, *Mel rosatum*, und in dem in England noch üblichen Rosenzucker, *Conserva Rosarum*, das riechende Prinzip ist. Der Wohlgeruch der Rosen ist namentlich in der Gruppe der Zentifolien entwickelt. Die Gruppe der Hundsrosen oder Canineen enthält ein ähnliches, aber weit schwächeres Parfüm. Die durch Kreuzung der Theerose, *Rosa fragrans*, und der bengalischen Rose, *Rosa semperflorans* mit der *Rosa centifolia* sich ergebenden Bastarde liefern eine grosse Mannigfaltigkeit von Wohlgerüchen. *Rosa Bancsia* besitzt einen ausgesprochenen Geruch nach Veilchen. In der Gruppe der Rost- oder Weinrose, *Rosa rubiginosa*, und ihrer Varietäten senden die Laubblätter einen vorzüglichen Duft aus. Das für den europäischen Bedarf bestimmte Rosenöl wurde bis 1890 fast ausschliesslich in Bulgarien an den Südhängen des Balkan aus *Rosa damascena* und *Rosa alba* gewonnen und kam von Kazanlik aus als türkisches Rosenöl in den Handel. Seit dieser Zeit hat die Firma Schimmel & Comp. in Gross-Miltitz eine ausgedehnte Zentifolienkultur anlegen lassen und gewinnt aus dieser pro je 3000 kg Rosen 1 kg Oel, welches als deutsches Rosenöl von Leipzig aus in den Handel kommt und über 1000 Mark pro Kilogramm kostet. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, von schwach grünlicher Farbe und überaus feinem Wohlgeruch. Es enthält fast 29%, das türkische sogar bis 41% Stearopten, welches aus zwei festen Kohlenwasserstoffen besteht, geruchlos und daher wertlos ist. Das davon befreite Oel kommt als *Oleum Rosae sine stearopteno* zu noch höherem Preis in den Handel; es besteht hauptsächlich aus einem Alkohol von der Formel $C^{10}H^{18}O$, Geraniol, Rhodinol, Roseol¹⁾ oder Licarhodol genannt, und ist im Gegensatz zum gewöhnlichen Rosenöl bei 15° flüssig. Das Geraniol ist unzweifelhaft der wertvollste, ja vielleicht der einzige wertvolle Stoff des echten Rosenöls und kommt daher jetzt auch an sich als Parfüm in den Handel. Obwohl das deutsche und das türkische echte Rosenöl Geraniol enthalten, ist der Geruch beider doch verschieden. Ebenso haben die sogenannten unechten Rosenöle auch wieder jedes einen besonderen Geruch, obwohl in sämtlichen nachstehend aufgeführten ebenfalls Geraniol nachgewiesen werden kann. Der Unterschied der Geruchsnüancen beruht wohl darauf, dass meist noch riechende Ester des Geraniols, wie z. B. der Tiglinsäure-Geranylester gleichzeitig vorhanden sind. Auch der künstlich darstellbare Essigsäure-Geranylester hat einen eigenartigen Wohlgeruch. Die unechten Rosenöle werden zumeist auch als Geraniumöle bezeichnet. — Im Geruche steht dem echten Rosenöl das französische und algerische Geraniumöl des sogenannten Rosengeraniums, *Geranium rosatum*, am nächsten, welches namentlich in Algier in enormen Mengen gewonnen wird. Es ist die zur Verfälschung des Rosenöls am häufigsten benutzte Substanz, ist dem Rosenöl aber auch abgesehen vom Geruch an Wert nicht gleich, da es bei längerer Einatmung Nausea erregt und die Haut bei äusserlicher Verwendung selbst bei grosser Verdünnung reizt. Seine sehr übliche Verwendung als Haarölparfüm ist daher nicht für alle Patienten unbedenklich. Der Name Rosengeranium ist übrigens kein einheitlicher, sondern ein Sammelname für *Pelargonium capitatum*, *Pel. odoratissimum* und *Pel. radula* (Geraniac.). Bei allen drei Species sitzt das ätherische Oel nicht wie bei der Rose in den Blüten, sondern in den Blättern. Als ostindisches Grasöl oder indisches Geraniumöl oder *Palmarosaöl* bezeichnet man das in Ostindien aus dem Geraniumgras oder Kusa-gras, *Andropogon Schoenanthus* (Gramin.) gewonnene *Oleum Schoenanthi*. Es riecht wie ein Gemisch von Rosen und Zitronen. Es dient seit alter Zeit im Orient zur Verfälschung des Rosenöles. Aus dem damit nahe verwandten Narden-gras, *Andropogon Nardus* (Gramin.) gewinnt man auf Ceylon das Citronella-Grasöl, welches bei einer nochmaligen Destillation über Rosen genau den Geruch des echten Rosenöles annimmt. Die Analyse hat ergeben, dass es schon an sich

¹⁾ Dass einige Autoren die Identität des Geraniols mit dem Rhodinol bestreiten, ist mir wohl bekannt, jedoch stimme ich ihnen nicht bei.

reich an Geraniol ist, so dass es aus den Rosen nur noch die Nebengerüche aufzunehmen braucht. Es kommt in sehr grossen Mengen in den europäischen Handel zum Parfümieren von Honigseife und scheint keine schädlichen Nebenwirkungen zu haben. Ein letztes Surrogat des Rosenöles, das Citronen-Grasöl, wird aus *Andropogon citratus* (Gramin.) auf Ceylon und in Singapur gewonnen. Es hat einen noch stärkeren zitronenartigen Nebengeruch als das Schoenanthusöl.

2. Moschusartige Wohlgerüche bezieht die Menschheit seit alters aus dem Tierreich. Die Zahl der tierischen Wohlgerüche ist klein. Von Wichtigkeit ist eigentlich nur der des Moschus oder Bisam, *Moschus tunquinensis*, d. h. eines durch höchst intensiven, aber keineswegs allen Menschen angenehmen Geruch und stark excitierende Wirkung ausgezeichneten Sekretes gewisser Drüsen, welche sich in der Nähe der Genitalien des männlichen Moschustieres, *Moschus moschiferus* L., finden. Dieses zu den Wiederkäuern gehörige Tier lebt in den mittelasiatischen Hochgebirgen. Die Droge, welche den Chinesen seit undenklichen Zeiten bekannt gewesen ist, von den Griechen und Römern dagegen in ihren Schriften nicht erwähnt wurde, kommt aus Tibet und China zu uns. Man schneidet die unterhalb des Nabels zwischen der dichtbehaarten Haut und den Bauchmuskeln befindlichen Säcke aus und lässt sie an der Luft oder auf heissen Platten trocknen, wobei deren Inhalt krümelig wird. In flüssiger Form ist der Moschus in Form der *Tinctura Moschi* officinell. Eine recht gute Vorschrift zur Gewinnung von flüssigem Moschusparfüm ist die folgende: 2,0 g aus dem Beutel entleerter Tonquinmoschus werden in einer Porzellanreibschale mit 30,0 g heissem Wasser verrieben, wobei allmählich Lösung eintritt. Alsdann setzt man unter weiterem Umrühren nach und nach 70,0 g 90%igen Spiritus zu, füllt in eine Glasflasche und bewahrt diese wohlverschlossen in einem nicht zu kühlen Raume auf. Je länger man ablagern lässt, desto schöner wird der Geruch der Lösung. So erklärt es sich, dass die käuflichen Präparate, selbst wenn sie echt sind, verschiedene Geruchsnüancen darbieten. Ueber die chemische Zusammensetzung des Moschus wissen wir sehr wenig. Hinsichtlich der Wirkung ist zu merken, dass grössere Dosen das Nervensystem central erregen; das Mittel wird uns daher später unter den Excitantien wieder begegnen. So kleine Dosen, wie sie zu Parfümierungszwecken nötig sind, können als indifferent bezeichnet werden. — Des hohen Preises wegen hat man schon längst Ersatzmittel des Moschus gesucht und zwar naturgemäss zunächst in der Tierwelt. Tiere mit auffallendem zum Teil ganz moschusartigen, zum Teil nur entfernt an Moschus erinnernden Geruch kommen sowohl in verschiedenen Familien von Wirbeltieren als auch bei wirbellosen vor. Obwohl sie in der Arzneimittellehre als Korrigenzen kaum je verwendet worden sind, scheint es mir doch nicht uninteressant, einige derselben anzuführen. Bei der Bisamratte oder Bisamkatze, *Fiber zibethicus*, findet sich in der Nähe der Geschlechtsteile eine Drüse, deren Absonderung bei Fleischfütterung nach Moschus riecht. Bei dem Männchen des im hohen Norden Amerikas sich findenden Bisamschafes, *Ovibos moschatus*, ist meines Wissens eine Drüse mit auffallend stark riechendem Sekrete nicht vorhanden; trotzdem riecht das ganze Tier und zwar selbst das Fleisch so stark nach Moschus, dass es nicht genossen werden kann. Auch beim Ameisenfresser, *Myrmecophaga*, in Südamerika, findet sich ein an kein spezielles Organ gebundener, allerdings schwacher Moschusgeruch. Das Bisamschwein, *Dicotyles labiatus*, und das Pekari, *Dicotyles torquatus*, in Südamerika haben auf dem Rücken eine mit weitem Gang sich öffnende Drüse, deren Absonderung stark nach Moschus riecht. Die Spitzmausarten, z. B. *Sorex vulgaris*, haben an der Seite des Rumpfes rechts und links je eine Drüse, welche namentlich zur Brunstzeit ein moschusartig riechendes Produkt absondert. Die gleiche Absonderung zeigt eine an der Schwanzwurzel befindliche Drüse der nahe verwandten Gattung *Myogale*, von der sich die Species *M. moschata*, der Bisamrüssler, zwischen Don und Wolga, und die Species *M. pyrenaica* in den Pyrenäen findet. Von Vögeln sind die türkische Ente, *Cairina moschata*, und *Anas clypeata* ihres moschusähnlichen Geruches wegen bekannt. Derselbe entstammt der Bürzeldrüse des Männchens und ist besonders im Frühjahr stark. Beim Gänsegeier, *Gyps fulvus*, riecht das Ei entfernt moschusähnlich. Bei den Wasserschildkröten wird nicht selten ein den ganzen Tieren anhaftender Moschusgeruch wahrgenommen. Bei allen Krokodilen, von denen ich *Crocodilus* und *Alligator* s. *Jacare* nenne, finden sich in der Haut am Rande des Unterkiefers, zur Seite des Afters und am Hinterrande des Rückenschildes Drüsen mit moschusduftendem Sekret; die von *Jacare sclerops* und *Jacare latirostris* kommen in Süd-

amerika sogar zu Parfümeriezwecken in den Handel. Der zu den Tintenfischen gehörige sogenannte Moschuspolyp, *Eledone moschata*, verdankt seinen Namen dem ihm anhaftenden starken Moschusgeruche. Die Deckel verschiedener ostindischer Arten der zu den Wasserschnecken gehörigen Gattung *Ampullaria* werden als Räucherwerk benutzt. Eine unter dem Namen Teppichschnecke oder Achathorn, *Fasciolaria trapezium*, bekannte Seeschnecke des Indischen Ozeans liefert einen geruchentwickelnden Deckel, welcher als Bisamnagel, *Onyx moschata*, früher zu Räucherwerk vielfach in Anwendung kam. Von zwei Arten der Stachelschnecke, *Murex inflatus* und *Murex trunculus*, im Indischen Ozean war der Deckel als Räucherklau, *Unguis odoratus* s. *Blatta byzantina* s. *Onyx marina*, früher in gleicher Weise in Gebrauch. Der als Moschusbock, *Cerambyx moschatus* s. *Aromia moschata*, bezeichnete Käfer riecht stark moschusartig. Der Geruch eines andern Käfers, des Eremiten, *Osmoderma Eremita*, wird von einigen als pflaumenartig, von andern als juchtenartig bezeichnet; zu den Wohlgerüchen möchte ich ihn kaum rechnen, während der Russe den Juchtengeruch zu lieben scheint. Ausser diesen animalischen Ersatzmitteln des Moschus gibt es eine Reihe von Pflanzen, welche moschusähnliche Geruchssubstanzen hervorbringen. Ich nenne vor allen die Moschuswurzel, *Radix Sumbul*, von *Ferula Sumbul* s. *Euryangium Sumbul* (Umbellif.) aus. Mittelasien, welche 6% eines moschusartig riechenden Harzes enthält. Man verwendet *Extractum Sumbul*, *Resina Sumbul* und *Tinctura Sumbul*. In Amerika schreibt man diesem Parfüm antihysterische und antineurasthenische Wirkungen zu; wir wissen über diese aber nichts Sicheres. An zweiter Stelle sind die Moschuskörner, *Semen Abelmoschi*, d. h. die Samen von *Abelmoschus moschatus* (Malvac.) zu nennen, welche ein ätherisches Oel von höchst intensivem Moschusgeruch liefern und aus Martinique, Java und Westindien neuerdings in Menge eingeführt werden. Einige weitere ähnlich aber viel schwächer riechende Pflanzen wie *Adoxa moschatellina*, *Malva moschata*, *Centaurea moschata*, *Mimulus moschatus* und *Erodium moschatum* sollen nur nebenbei erwähnt werden. Schädliche Wirkungen hat ihr Duft in kleinen Mengen nicht. Weiter gibt es seit einigen Jahren auch auf synthetischem Wege dargestellte Substanzen, welche moschusartig riechen; ich nenne zunächst zwei derselben, welche Nitroderivate des Toluols $C^6H^5CH^3$ und des Xylols $C^6H^4(CH^3)^2$ sind, nämlich das Trinitrobutyltoluol $C^6H(NO_2)^3C^4H^5CH^3$, welches als Moschus Baur von Frankreich aus in den Handel kommt, und das Trinitrobutylxylol $C^6(NO_2)^3C^4H^3(CH^3)^2$, welches auch Tonquinol genannt wird. Beide Präparate sind weisse, in Alkohol lösliche Pulver, deren Lösung namentlich bei Zusatz von Spuren von Ammoniak charakteristisch zu riechen anfangen. Sie werden namentlich als Seifenparfüm verwendet. Ein drittes Präparat, die Isobutylxylolsulfonsäure, kommt als Moschus Valentin in den Handel. Ein viertes aus Kampfer durch ein kompliziertes chemisches Verfahren gewonnenes, wird als Moschus Mallmann bezeichnet. Sein Geruch soll täuschend moschusähnlich sein. Ueber etwaige schädliche Wirkungen aller dieser Substanzen ist nichts bekannt.

3. Von **andern riechenden Wohlgerüchen** gibt es natürlich noch viele Arten, jedoch wollen wir sie hier alle zusammenfassen. Sie gehören zum grössten Teil zu den ätherischen Oelen. Ich nenne zunächst das Orangenblütenöl oder Neroliöl, *Oleum Aurantii florum* s. *Oleum Naphae*, welches aus den frischen Blüten des im Mittelmeergebiet viel kultivierten Pomeranzenbaumes, und zwar sowohl der als *Citrus Aurantium Sinense* Risso bezeichneten Varietät mit süssen Früchten (Apfelsinen oder Orangen) als auch der bitterfrüchtigen, welche als *Citrus vulgaris* Risso s. *Citrus Aurantium* L. (Aurant), zu deutsch als Pomeranze bezeichnet wird. Das riechende Prinzip dieses Oeles ist eine feste, weisse, pulverige Substanz, das Nerolin, welches sich in Alkohol und fetten Oelen 1:25 löst und zum Parfümieren von Salben, Fetten und Seifen, sowie zur Eau-de-Cologne-Fabrikation in ausgedehnter Masse Verwendung findet. Es ist auch das Wirksame im Orangenblütenwasser, *Aqua Aurantii florum* s. *florum Naphae*, und im Pomeranzenblütensirup, *Sirupus Aurantii florum*. Von *Citrus Aurantium* gibt es viele Abarten; die Schalen einer derselben liefern das Bergamottöl, *Oleum Bergamottae* s. *Bergamiae*, welches als Geruchskorrigenz und als Mittel gegen Ungeziefer Verwendung findet. Von zwei dem Pomeranzenbaum nahe verwandten Bäumen des Mittelmeergebietes, *Citrus Limonum* Risso s. *Citrus medica* β -*Limonum* L. (Aurant) stammen die Zitronen oder Limonen, deren Schale, *Cortex fructus Citri*, das Zitronenöl, *Oleum*

Citri, liefert, dessen wirksames Prinzip das Citral ist. Ein Gemisch aus 20 Teilen Bergamottöl, 10 Teilen Zitronenöl und 1 Teil Geraniumöl ist unter dem Namen *Mixtura odorifera* als Parfüm beliebt. Ein ähnliches Präparat ist der Hoffmannsche Lebensbalsam, *Mixtura oleoso-balsamica*, welcher aus Perubalsam, Lavendel-, Nelken-, Zimt-, Zitronen-, Pomeranzenblüten-, Thymian- und Macisöl, in Alkohol gelöst, besteht, der nebenbei auch als antirheumatische und krampfwidrige Einreibung Verwendung findet. Das als Kölnisches Wasser, Eau de Cologne, *Aqua coloniensis* oder *Spiritus coloniensis* bezeichnete weltbekannte Präparat wird teils aus verschiedenen aromatischen Pflanzenteilen, unter welchen Zitronen- und Orangenschalen die Hauptrolle spielen, durch Destillation gewonnen, teils direkt aus den Oelen der genannten Pflanzen und Alkohol hergestellt. Man verwendet das Kölnische Wasser nicht nur als Kleiderparfüm, sondern auch zu hautreizenden Einreibungen und Bädern. Der in Russland officinelle *Spiritus coloniensis* enthält auch noch Moschus. Ganz wie Eau de Cologne wird auch der Karmelitergeist, *Spiritus Melissaecompositus* s. *Aqua Carmelitarum*, verwendet. Er wird durch Destillation von Melissenblättern, Zitronenschalen, Zimt, Nelken etc. dargestellt. Das Nelkenöl, *Oleum Caryophyllorum*, stammt aus den Gewürznelken, *Caryophylli*, d. h. aus den unaufgeblühten Blüten von *Caryophyllus aromaticus* L. s. *Eugenia caryophyllata* Thunb. (Myrtac.) und besteht zu 80—90% aus Eugenol. Es spielt in der Mundheilkunde eine grosse Rolle, da es die Mundschleimhaut kräftig anregt, schlechten Geruch und Geschmack im Munde beseitigt und stark antiseptisch wirkt. Die Muskatnuss, *Semen Myristicae*, und der dieselbe umgebende Arillus oder Samenmantel, in der Apotheke Muskatblüte, Macis, genannt, stammen von *Myristica fragrans* (Myristicac.) aus dem Indischen Archipel. Sie liefern beide je ein ätherisches Oel, von denen namentlich das *Oleum Macidis* viel benutzt wird. Beide bestehen aus einem Terpen und aus mit Carvol isomeren Myristicol. Das ätherische Oel der Nuss wird meist mit dem Fett derselben gemischt als Muskatbutter, *Oleum Nucistae*, und als Muskatbalsam, *Balsamum Nucistae*, zu wohlriechenden Einreibungen verwendet. — Zum Verdecken des schlechten Geruches billiger Seifenarten eignet sich nichts besser als ein schon beim Seifenkochen zu machender Zusatz (1:1000) von Saffrol, *Safrolum* $C^6H^3(O^2CH^3)C^3H^5$, welches z. B. im Sassafrasöl, im Sternanisöl und im Kampferöl enthalten ist. Das Sassafrasöl stammt aus der Wurzel von *Sassafras officinalis* L., die uns unter den Antisyphiliticis wieder begegnen wird und daher hier übergangen werden mag. Das Sternanisöl stammt aus den Früchten von *Illicium verum* und *Illicium religiosum* (Magnoliac.). Das jetzt die Hauptmenge des Saffrols liefernde Kampferöl ist ein Nebenprodukt bei der Gewinnung des Kampfers, der bei den Excitanzien und bei den Hautreizmitteln Erwähnung finden wird. Weiter findet sich das Saffrol dann noch in Rinden und Samen verschiedener uns sonst nicht interessierender Lauraceen, Magnoliaceen und Monimiaceen. Seiner Struktur nach ist es Allyl-Brenzkatechin-Methylenäther. In Amerika ist es ein ungemein beliebtes, allgemein angewandtes Parfüm, z. B. für Tabak und für kohlensäure Getränke (vergl. S. 56), während es bei uns namentlich zur Geruchsverbesserung von Seifen benutzt wird. Gegen solche äusserliche Verwendung spricht in der That nichts, während gegen die innerliche Darreichung als Korrigens von der Pharmakotherapie energisch Protest erhoben werden muss, da das Saffrol in der Weise des Phosphors fettige Degeneration von Leber und Niere veranlassen kann. Saffrol ist isomer mit dem Eugenol des Nelkenöles. Ueber Anisöl, Fenchelöl, Pfefferminzöl, Kalmusöl, Zimtöl, Ingweröl, Perubalsam, Tolubalsam, Vanille und einige andre wohlriechende Stoffe wird, da sie bestimmte pharmakotherapeutische Wirkungen entfalten, noch später gesprochen werden. Hier nur im voraus einige Bemerkungen. Fenchelöl, *Oleum Foeniculi*, und Anisöl, *Oleum Anisi*, stehen sich chemisch und pharmakologisch sehr nahe, das Fenchelöl enthält aber mehr parfümlose Terpene als das Anisöl und erlangt durch deren Beseitigung in Form des *Oleum Foeniculi sine terpeno* einen intensiveren Wohlgeruch. Wir werden Fenchel und Anis bei den Expectoranzien und bei den windtreibenden Mitteln wieder treffen. Das Pfefferminzöl, *Oleum Menthae piperitae*, welches für Mundarzneien das weitaus wichtigste Korrigens ist, wird uns bei den Antisepticis und den Antidiarrhoicis wieder begegnen. Es ist je nach seiner Herkunft (aus Amerika, Japan, Deutschland etc.) selbst wenn es sorgfältig dargestellt und unverfälscht ist, verschieden zusammengesetzt, und diese Verschiedenheit spricht sich auch in Geruch und Geschmack aus. Immer ist es ein Gemisch sehr vieler Substanzen, von denen

ich Acetaldehyd, Isovaleraldehyd, Isovaleriansäure, Pinen, Phellandren, Cadinen, Cineol, Limonen, Menthon und Menthol nennen möchte. Es fehlt nicht an Autoren, welche von allen diesen Substanzen lediglich dem Menthol Wert beimessen und daher den Gebrauch des Oeles völlig durch den des Menthols ersetzt wissen wollen; die zur Entscheidung dieser Frage nötigen pharmakologischen Unterlagen fehlen jedoch noch. Sicher ist nur, dass als Geruchs- und Geschmacks-korrigens schon das *Oleum Menthae piperitae sine terpeno* das gewöhnliche Oel weit übertrifft. Kalmus, Zimt, Ingwer, Vanille werden uns bei den Gewürzen begegnen. Der Perubalsam, *Balsamum peruvianum*, ist eines der wertvollsten Krätzmittel, war früher aber auch als Parfüm für Pomaden und Salben recht beliebt: neuerdings hat man ihn als Antituberculosum zu verwenden versucht. Der ihm ähnliche Tolubalsam, *Balsamum toltanum*, interessiert uns hier namentlich als wohlriechender Pillenüberzug (*obducantur lege artis Balsamo toltano*), sowie in Form des *Sirupus Balsami toltani* als wohlriechender Zusatz zu expektorierend wirkenden Flüssigkeiten. Wir erwähnten schon S. 68 die Benzoë als ein Harz, welches den Geruch und die Haltbarkeit der festen Fette verbessert. Die beste Sorte, die Sumatrabenzoë, stammt von *Styrax Benzoïn Dry*. (*Styrac.*) und ist ein phytopathologisches Produkt, welches durch Einschnelden der Baumrinde aus dem Gerbstoff der letzteren sich bildet. Neben 20 % Benzoësäure enthält die Benzoë Styrol, Spuren von Benzaldehyd und von Benzol, ferner Vanillin (1%), Zimtsäurephenylpropylester (1%), Zimtsäurezimester, der auch *Styracin* genannt wird (2–3%), Zimtsäurebenzoresinolester und eine etwas grössere Menge Zimtsäureresinotannolester, sowie endlich auch freie Zimtsäure. Durch Verseifen der beiden Zimtsäureester lassen sich die beiden Alkohole, das Benzoresinol $C^{16}H^{26}O^2$ und das Resinotannol $C^{18}H^{20}O^4$ gewinnen. Starke Wirkungen kommen der Benzoësäure nicht zu; über ihr Verhalten im Organismus ist schon S. 99 gesprochen worden. Die Benzoë selbst spielt in der Mundpraxis und zu äusserlichen Zwecken als Parfüm eine Rolle; innerlich wird sie kaum verwendet. Während das Terpinöl uns seines wenig angenehmen Geruches wegen hier gar nicht interessiert, kann eines der daraus auf künstlichem Wege gewonnenen Derivate, das *Terpineol*, *Terpineolum*, nicht übergangen werden. Es riecht so angenehm, dass es zur Herstellung sogenannter *Fliederextraits* verwandt wird, welche in der Parfümerie und Toiletteseifenfabrikation immer mehr Aufnahme finden. Schädliche Wirkungen sind nicht bekannt. Zum Parfümieren von Seifen kommt auch das *Bittermandelöl*. *Oleum Amygdalarum amararum aethereum*, in Betracht. Es ist chemisch betrachtet Benzaldehyd C^6H^7CHO , und entsteht neben Blausäure oder locker an diese gebunden bei dem S. 65 besprochenen Spaltungsprozesse des Amygdalins, kann aber auch künstlich dargestellt werden. Es ist auch im blausäurefreien Zustande nicht ungiftig, und darf daher wie das *Safrol* nur äusserlich beliebig verwendet werden. Im Geruch steht ihm das wohlfeilere *Mirbanöl* oder *Nitrobenzol* $C^6H^5NO^2$ recht nahe; dieses ist aber ein starkes Blutgift, welches bei innerlichem Gebrauche, z. B. in Form von unechtem *Bittermandelschnaps*, lebensgefährlich wirkt. Gegen seine Verwendung in der Seifensiederei ist nichts einzuwenden. Eines der geschätztesten *Taschenparfüms* stammt aus den Blüten des in Ostindien heimischen und an der Riviera in Menge kultivierten grossblütigen *Jasmin*, *Jasminum grandiflorum* (*Jasminac.*). Die ebenso beliebte *Tuberose*, *Polyanthes tuberosa* (*Liliac.*) stammt aus Zentralamerika und liefert in ihren Blüten nur spärliche Mengen Parfüm. Ein ganz ähnlich duftendes kann man dem spanischen *Flieder*, *Syringa vulgaris* (*Syringac.*) durch Extraktion mittelst Fett entziehen. Das manchen Menschen sehr angenehme *Patchouli* ist das ätherische Oel der Blätter von *Pogostemon Patchouli* (*Labiät.*). Das köstliche Parfüm *Ylang-Ylang* wird aus den Blüten von *Canange odorata* (*Anonac.*) in Südasiën gewonnen. Aber auch recht gewöhnliche deutsche Pflanzen werden zur Gewinnung feiner Wohlgerüche benutzt. So wird z. B. das S. 68 erwähnte *Coldcream* mittelst eines alkoholischen Destillates aus frisch geschnittenen Gurkenscheiben versetzt, um ein „frisches“ Aroma zu bekommen. Auf viele seit Jahrhunderten bei uns übliche Gartenpflanzen, wie *Lavendel*, *Rosmarin*, *Thymian* etc., und deren ätherische Öle kann ich leider aus Raumangel hier nicht eingehen. Unter dem Namen *Iron* kommt neuerdings das riechende Prinzip des ätherischen Oeles der *Veilchenwurzel*, d. h. des *Rhizoma Iridis* von *Iris germanica*, *Iris pallida* und *Iris florentina* (*Iridac.*) in den Handel. Bisher musste man sich mit dem nur 0,1% Oel enthaltenden Pulver der Wurzel begnügen, wenn man z. B. Streupulver parfümieren

wollte. Dieses riechende Prinzip bildet sich übrigens erst beim längeren Liegen des Rhizoms. Das Iron hat vor vielen der genannten Stoffe das voraus, dass es bei prachtvollem Geruch auf die Haut in kleinen Dosen nicht reizend einwirkt. Das dem Iron an Geruch ähnliche, aus dem Citral des Zitronenöls auf künstlichem Wege herstellbare, nach Veilchen und Weinblüten duftende Jonon, welches ebenfalls jetzt in reiner Form in den Handel kommt, hat das Merkwürdige, dass sein intensiver Wohlgeruch bei zu starker Konzentration verschwindet. Unter Piperonal oder Heliotropin versteht man im Handel den Methylenäther des Protokatechu-Aldehydes $C^8H^6O^3$, welcher dem Wohlgeruch des Vanillenkrautes oder Heliotrops, d. h. der Blüten von *Heliotropium peruvianum* und *grandiflorum* (Scrophulariac.) sehr ähnlich, aber viel billiger ist und als Parfüm namentlich für Seifen Verwendung findet. Im Kraute des Waldmeister, *Asperula odorata* (Rubiaceae), in der Tonkabohne, *Dipterix odorata* (Legum. Caesalpin.), im Steinklee, *Melilotus officinalis* (Legum. Papilion.), im Ruchgras, *Anthoxanthum odoratum* (Gramin.) und einer Reihe weiterer Pflanzen aus sehr verschiedenen Familien ist ein prachtvoll riechendes Laktone der Kumasäure, das Kumarin, *Cumarinum*, $C^9H^6O^2$, entweder präformiert enthalten, oder es entwickelt sich wenigstens in den absterbenden Pflanzen aus einer präformierten Muttersubstanz. Es ist in Alkohol und in heissem Wasser löslich. Seine Verwendung zu Waldmeisterbowlen ist nicht ganz unbedenklich, da es bei etwas grösseren Dosen Kopfweh und Uebelkeit machen kann. Ausserdem wird es zum Parfümieren z. B. des Jodoform — freilich ohne rechten Erfolg — verwendet. Man kann es ausser aus den genannten Pflanzen auch auf künstlichem Wege herstellen. Endlich sind die Fruchtesenzen und Fruchtäther zu nennen, von denen die ersteren aus wohlriechenden Früchten gewonnen werden, während man die letzteren auf künstlichem Wege herstellt. In starker alkoholischer Verdünnung liefern die Aether Wohlgerüche und Geschmacksempfindungen, welche denen der Früchte sehr ähnlich sind. Die gangbarsten Sorten, welche namentlich der Kunstweinfabrikation wegen in den Handel kommen, sind Ananasäther, Apfeläther, Birnenäther, Erdbeeräther, Himbeeräther und Pfirsichäther. Sie lassen sich als Korrigenzen für unsere Zwecke mit Vorteil verwenden. Die Fruchtesenzen eignen sich namentlich zur Herstellung von Limonaden. — Von den zu Räucherpulver, *Pulvis fumalis*, dienenden Stoffen will ich wenigstens Weihrauch (*Olibanum*), Benzoë, *Styrax* und Tolubalsam sowie den Bernstein (*Succinum*) nennen.

Wir haben im Vorstehenden die drei grossen Gruppen der Korrigenzen erledigt, ohne dass jedoch damit auch die Kosmetika abgethan wären. Zu diesen gehören vielmehr noch mehrere Gruppen von Mitteln, die wir an andrer Stelle behandelt haben und auf die hier nochmals hingewiesen werden muss. Als solche nenne ich die Gruppe der S. 98 besprochenen kratzenden und die S. 67 u. 111 besprochenen Seifen, welche dadurch, dass sie die Haut und Zähne reinigen und glätten, zu Kosmetica werden. Ebenso gehören die S. 108 besprochenen indifferenten Salben hierher, insofern mittelst derselben die Haut und das Haar glänzend gemacht werden kann. Weiter sind die S. 94—95 aufgezählten Pflaster insofern hierher gehörig, als sie benutzt werden können, um unschöne Hautstellen den Blicken der Mitmenschen zu entziehen. Auf ganz gesunde Hautstellen des Gesichtes lediglich der Mode wegen sogenannte Schönheitspflasterchen zu legen, ist natürlich ein Unfug. Von den Einsaugenden, welche S. 89 abgehandelt worden sind, gehören diejenigen hierher, welche wie z. B. Talk benutzt werden, um Schweiss aufzusaugen. Die ihnen häufig zugesetzten gestankbeseitigenden Mittel, wie sie z. B. bei Fusschweissen zur Verwendung kommen, können erst später, nämlich bei den Antiseptica, besprochen werden. Von sonstigen pharmakotherapeutisch wirkenden, in späteren Kapiteln dieses Lehrbuches zu erwähnenden Gruppen gehören in gewissem Sinne die Keratoplastika und die Aetzmittel hierher. Erstere können

nämlich dazu benutzt werden, um an unschönen Hautstellen Bildung neuer Hornhaut anzuregen; letztere werden gelegentlich benutzt, um Haarwuchs an unpassenden Stellen zu entfernen und kleine Mäler und Wucherungen der Haut zum Schwinden zu bringen.

IV. Nutrienzen und diätetische Mittel.

Ebensowenig als die bisher besprochenen drei Gruppen gehört die im nachstehenden besprochene Gruppe zu den im eigentlichen Sinne pharmakologisch wirkenden Mitteln. Nutrienzen, Nutrientia (von nutrire, ernähren) sind Nahrungsmittel, d. h. aus der grossen Zahl der Nahrungsmittel des gewöhnlichen Lebens nach rationellen Gesichtspunkten herausgesuchte, sich zu ärztlicher Verordnung eignende besonders gute Substanzen. Die Diätetik hat es mit der Herrichtung, Mischung und Verteilung der Nahrung zu thun und anzugeben, ob und wann Genussmittel zur Verwendung kommen sollen, welche und in welcher Menge. Daher rechnet man Stoffe wie Pepton, Malzextrakt und Krankenweine meist in die Gruppe der Diätetika. Sie berührt sich vielfach mit der Gruppe der Digestiva (von digerere, digerieren, die Verdauung befördern), deren Mittel die Verdauung teils befördern, teils wiederherstellen sollen. Hierher gehört z. B. das Pepsin.

A. Allgemeine Massnahmen.

Bei sehr vielen akuten Magenkatarrhen, wie sie namentlich nach zu reichlicher Nahrungs- oder Genussmittelaufnahme eintreten, besteht das beste Mittel darin, den Patienten einige Zeit hungern zu lassen. Während dieser Hungerperiode heilt der Magendarmkanal von selbst. Wir wissen aus den unter ärztlicher Kontrolle angestellten Hungerversuchen der modernen „Berufshungermenschen“, dass man nicht nur eine sondern mehrere Wochen ohne Nahrungsaufnahme existieren kann. Das Schlimme besteht nur darin, dass die Patienten die vom Arzt angeordnete Hungerkur meist nur zum Schein durchführen, im geheimen aber doch und zwar meist recht unvernünftig essen. Wo es sich nicht um eine Erkrankung des ganzen Magendarmkanals, sondern nur des Magens oder gar nur der Speiseröhre handelt, da kann man die Zufuhr der Nahrung per anum in Form der Nährklystiere vornehmen. Wir wissen, dass vom Dickdarm aus bei feiner Verteilung Albumosen, selbst echte Eiweissarten, emulgierte Fette, fettsaure Salze, Zuckerarten, ja sogar gutgekochte Stärke teilweise aufgenommen und assimiliert werden können. Wir würden uns also eines wichtigen Faktors der Behandlung begeben, wenn wir von dieser Darreichungsform keinen Gebrauch machen wollten. Mit Vorteil kann man die dazu nötigen Gemische, wo es im Hause des Patienten an intelligenten Personen fehlt, in der Apotheke herrichten lassen. In andern Fällen wird die Nahrung nur deshalb schlecht vertragen, weil sie nicht zu ganz bestimmten Stunden, sondern zu beliebiger Zeit eingeführt wird. Man unterweise solche Patienten von der wichtigen Thatsache, dass unser Magendarmkanal mit der Regelmässigkeit eines Uhrwerkes seine Verdauungssäfte absondert und die zur Verarbeitung und Fortbewegung der Nahrung

nötigen Bewegungen macht. Wenn man nicht dieser Periodizität entsprechend die Nahrung einnimmt, hat man es sich selbst zuzuschreiben, wenn die Verdauung ins Stocken kommt und die Nahrungsaufnahme aufhört ein Genuss zu sein. Weiter ist zu beachten, dass nach der Nahrungsaufnahme, namentlich wenn dieselbe reichlich war, eine gewisse Ruhe, namentlich von geistiger Arbeit, eintreten muss, da während dieser Periode unser Blut seine Hauptthätigkeit in den Unterleibsorganen zu erfüllen hat. Auch zur Nahrungsaufnahme gehört eine gewisse Ruhe: wer zu rasch sein Essen hinabschlingt, bekommt leicht Magendrücken, denn Kauen und Einspeicheln sind durchaus unentbehrliche Akte. Wessen Zähne das Kauen nicht mehr leisten können, der schaffe sich ein künstliches Gebiss oder eine kleine Fleischhackmaschine, durch welche sich auch Brot und andre Nahrungsmittel im Notfalle zerkleinern lassen, an. Auch bei Abdominaltyphus müssen die Speisen anfangs ganz flüssig, später fein zermahlen zugeführt werden. Dasselbe gilt für das Magengeschwür. Dass die Nahrung gut gar gekocht und aus unverdorbenen Nahrungsmitteln hergestellt sein muss, ist selbstverständlich. Die Vorliebe für Hautgout sollte in unserm Zeitalter, welches so viel Verständnis für Bakteriologie zeigt, für immer abkommen. Weiter soll auch die Temperatur der aufgenommenen Speisen und Getränke die richtige sein: es ist ebenso fehlerhaft, eiskalte Getränke, als kochend heisse Speisen zu geniessen. Eis ist nur als Arznei bei Uebelkeit und Erbrechen, aber nie als Nahrungsmittel etwas nütze. Wer es trotzdem essen will, der genieße es wenigstens nur bei vollem Magen, sehr langsam und in sehr kleinen Portionen. Bei manchen Menschen, und zwar keineswegs nur bei solchen mit Magenektasie, wirkt Ausspülen des Magens einige Stunden nach der Mahlzeit vorzüglich. Es handelt sich dabei offenbar nicht nur um Entfernung der unverdaut gebliebenen Nahrungsreste, sondern auch um Beseitigung giftiger Stoffwechselprodukte, welche von der Magenschleimhaut abgesondert werden. Wo auch der Darmkanal ausgespült werden muss, kann man dies von oben her nur durch eine Brunnenkur, z. B. in Karlsbad, erreichen. Wo mangelhafte Körperbewegung und zu grosse Wohlbeleibtheit Schuld der Verdauungsstörungen ist, da beseitige man diese, d. h. man lasse turnen, am Ergostaten arbeiten, Holz hacken, Berge steigen etc. Bei manchen scheinbar ganz normal aussehenden Menschen mit mangelhafter Magenthätigkeit ist Elektrizität und zwar innere Faradisierung, eventuell mit äusserer verbunden, von Nutzen.

Wir kommen zu den Indikationen der Nutrienzen. Bei Chorea, Neurasthenie und ähnlichen Krankheiten hat man in neuer Zeit viel Erfolg von der sogenannten Mastkur gesehen, wo bei sehr beschränkter Körperbewegung, ja selbst bei längerer Bettruhe leicht verdauliche Nutrienzen in reichlicher Menge zugeführt werden. Weiter sind Nutrienzen angezeigt bei der mageren Form des Diabetes, bei Abdominaltyphus, bei Magengeschwüren und Magenkrebs, bei Stenosen der Speiseröhre (in den letzten drei Fällen oft als Nährklystiere), bei allen abzehrenden Krankheiten, insonderheit auch bei der Schwindsucht, bei abstinierenden Geisteskrankheiten, bei Kindern mit Sommerdiarrhöe etc. Auch bei aus religiösen Gründen lange Fastenden thut man oft gut, unter der Form von

Arznei Nahrungsmittel zu geben. Das Gleiche gilt von allen Patienten der Armenpraxis, welche nicht das Geld haben sich ordentlich zu ernähren, denen man aber auf Kosten einer Kasse Freirezepte schreiben darf. Die herrlichen Wirkungen des Leberthrans bei armen Kindern sind zum grossen Teil auf die nährenden Wirkungen dieses Präparates zu beziehen.

Einer besonderen Besprechung bedarf jetzt noch die **Diätetik des Säuglings**, da dieselbe noch viel mehr als die der Erwachsenen auch in gesunden Tagen der ärztlichen Ueberwachung und Regelung unterworfen sein muss. Das mehrmals täglich zu lüftende, nicht zu hell zu erleuchtende Zimmer eines Neugeborenen muss in den ersten vier Tagen 17° R. warm sein; alsdann geht man langsam auf 16° R. herunter, und nach einigen Monaten, falls das Kind gesund ist, auf 15° R. Wiegen sind, wenn nicht schädlich, so doch überflüssig. Das Bettchen enthalte eine Matratze und ein Kissen von Rosshaar oder Secgras. Die namentlich in Sachsen in den Betten von Erwachsenen und Kindern in erdrückender Last sich findenden Federbetten vermeide man so viel als möglich. Die Bedeckung des Kindes bestehe in einer leichten Woldecke. Alle zum Bett und zur Bekleidung bezw. Umwicklung des Säuglings gehörigen Gegenstände sind nach geschehener Verunreinigung sofort zu wechseln oder wenigstens zu säubern. Schon von der ersten Woche an ist das Kind an frische Luft zu gewöhnen, so dass es später selbst bei weniger gutem Wetter ausgetragen werden kann. Das Einschlafen soll nicht durch Wiegen oder Tragen auf dem Arm herbeigeführt werden, sondern ohne äusseres Zuthun im Bett erfolgen. Die Mutter soll, wenn sie schläft, das Kind nicht etwa bei sich im Bett haben. Unter allen Umständen hat der Arzt die blasierte Modeansicht zu bekämpfen, dass eine Dame aus den besseren Ständen doch nicht ihr Kind selbst stillen könne. Das Selbststillen wird nur durch folgendes verhindert: durch Tuberkulose (latente oder manifeste), schwere Anämie, hohes Fieber, Lues bei nichtluetischem Kind, Erkrankungen der Brustdrüsen wie Mastitis, Hohlwarzen, zu mangelhafte Milchabsonderung, Prolapsus uteri, starke Leukorrhöe, Epilepsie und Hysterie können ebenfalls Hinderungsgründe werden. Als Amme wähle man eine Person im Alter von 20—30 Jahren, am besten zweitgebärend, unbedingt frei von Lues und Tuberkulose, mit gesundem Kinde, gesunden Zähnen, blühendem Aussehen, gut entwickelten Warzen, reichlicher Milch und gutem Appetit. Man ernähre sie entsprechend ihrer bisherigen Lebensweise, nur etwas reichlicher und besser. Saure, stark salzige und scharf gewürzte Speisen gebe man ihr nur, wenn sie ohne solche nicht existieren zu können behauptet. So findet man z. B. in den baltischen Provinzen Ammen, welche täglich mehrmals Hering essen. Das Getränk der Amme muss reichlich sein; falls sie nach Alkohol verlangt, gebe man ihn ihr in der dünnsten Form, z. B. als Kwass, aber nicht, wie es in Wien und München die Regel ist, als Pilsener oder bayrisches Bier. Falls die Amme fieberhaft erkrankt oder schwere Gemütsbewegungen durchmacht, lasse man zeitweise absetzen; einmaliger Eintritt der Menstruation nötigt dagegen nicht zum Absetzen. Falls die Amme Chinin oder andre Bitterstoffe, sowie Knoblauch, Asa foetida und andre stark riechende Stoffe zu sich nimmt, hört das Kind oft auf zu trinken. Falls die Stillende Morphinum bekommt, muss man absetzen, da das Kind sonst mit ihr morphiümsüchtig werden kann. Betreffs der uns hier hauptsächlich interessierenden Mahlzeiten des Säuglings ist folgendes beachtenswert. In den ersten 15 Stunden kann das Kind, da es satt geboren wird, ohne Nahrung auskommen. Dies ist insofern angenehm, als die Mütter erst nach dieser Zeit Milch zu bekommen pflegen. Von da ab ist das Kind zunächst so oft anzulegen, als es schreit; vom vierzehnten Tage ab ist jedoch Regelmässigkeit in der Zahl der Mahlzeiten durchzuführen. Öfter als alle 2 Stunden darf das Kind dann nicht trinken; der Akt des Trinkens darf nicht länger als höchstens eine halbe Stunde dauern. Von der dritten bis sechsten Woche lasse man 6mal pro Tag und 2mal während der Nacht trinken, von der sechsten bis zur zwölften Woche lasse man 5mal am Tage und 2mal in der Nacht, und von da ab bis zur Entwöhnung 5mal am Tage und 1mal in der Nacht trinken. Von dieser Regel ist nur bei sehr schwächlichen und bei zu früh geborenen Kindern eine Ausnahme zu machen. Die Entwöhnung soll zwischen dem siebenten und zehnten Monat vor sich gehen oder wie das Volk es oft ausdrückt, wenn das Kind mindestens 4 Zähne hat. Man be-

achte jedoch, dass rachitische Kinder die Zähne viel später bekommen können. Die Monate März und April eignen sich zum Entwöhnen schlecht, weil die Kuhmilch in diesen Monaten wenig wert ist; die Monate Juli und August eignen sich schlecht, weil die Kinder in dieser heissen Zeit zu Sommerdiarrhöen neigen. Die Entwöhnung soll eine allmähliche sein, indem vom fünften Monat ab 1mal am Tage statt der Brust abgekochte Kuhmilch, nach 14 Tagen 2mal, nach weiteren 14 Tagen 3mal pro Tag zu reichen ist. Diese Kuhmilch ist mit dem dritten Teile Wasser zu verdünnen und soll dann pro Portion etwa 160 ccm betragen. Einige Zeit nach dem Beginn der Entwöhnung versuche man mittags dem Kinde etwas Bouillonsuppe mit beizubringen, so dass allmählich eine ganze Mahlzeit aus solcher besteht. Die Diät des entwöhnten Kindes setzt sich aus folgenden Speisen zusammen: Milch ist wenigstens 3mal täglich bis zum Ende des zweiten Jahres zu geben. Amylacea sind, abgesehen von Semmel, nur in gut gekochtem Zustand in kleinen, sehr langsam steigenden Dosen untermischt mit Milch oder Bouillon zu geben. Brot schadet, namentlich falls es grob ist. Das Aufküttern der Kinder fast nur mit Griesbrei ist durchaus verwerflich. Obst ist gekocht zu geben, und zwar nur, falls keine Neigung zu Intestinalkatarrh besteht. Mit grünem Gemüse mache man erst vom fünfzehnten Monat ab Versuche. Kartoffeln sind nur in Breiform und nur selten zu gestatten. Fleisch, fein gewiegt, ohne Sehnen, ist 1—2mal täglich zu geben. Eidotter kann man 1 bis 2mal täglich fein zerquirlt der Milch oder der Suppe zusetzen. Die Konsistenz der Mahlzeiten soll teils flüssig, teils halbflüssig oder breiförmig sein. Zwischen den Mahlzeiten sind Pausen von mindestens 3 Stunden zu machen.

Von den künstlichen Ernährungsmitteln derjenigen Kinder, welche auf Mutter- und Ammenmilch verzichten müssen, ist frische Milch gesunder, durch die Tuberkulinprobe als auch von latenter Tuberkulose frei erwiesener Höhenkühe, welche bei Trockenfütterung gehalten werden, das beste. Die Milch von Weidekühen schmeckt zwar viel aromatischer und fliesst reichlicher, aber sie bläht und macht oft Durchfall. Man thut gut, die Milch mehrerer solcher Kühe zu mischen, damit bei plötzlicher Erkrankung einer Kuh das Kind nicht ganz ohne die gewohnte Nahrung bleibt. In manchen Gegenden Russlands kommt auch die Stutenmilch zur Säuglingsernährung mit in Betracht, welche ihres höheren Zucker- und geringeren Kaseingehaltes wegen recht gut passt. Die Streu, auf welcher die Kuh oder Stute liegt, muss sehr oft erneuert werden; das Euter ist peinlichst sauber zu halten, ebenso auch die Hände und Gefässe der Melkmagd. Die verschiedenen beim Melken gewonnenen Milchportionen sind von verschiedener Zusammensetzung und werden deshalb am besten gemischt verwendet. Unter allen Umständen ist die Milch abzukochen, am besten im Soxhletischen Apparat. Wenn leider dabei auch, wie wir jetzt wissen, eine Sterilisierung nicht erzielt wird, so wird doch wenigstens die Zahl der Keime sehr erheblich herabgesetzt und durch den praktischen Verschluss eine nachherige Verunreinigung verhindert. Dass die Saughütchen bei nicht stetiger Reinhaltung die Milch mit Mikroben verunreinigen, ist den Wärterinnen immer wieder eindringlich auseinanderzusetzen. Das zur Verdünnung der Kuhmilch nötige Wasser ist selbstverständlich mit zu kochen. Die Verdünnungsregel pflegt folgendermassen formuliert zu werden: In den beiden ersten Lebenswochen gibt man einen Teil Milch auf drei Teile Wasser, dann bis zur vierten Woche einen Teil Milch auf zwei Teile Wasser, dann bis zum Alter von 3 Monaten Milch und Wasser zu gleichen Teilen, alsdann einige Zeit mit der Hälfte und noch später mit ein Drittel Wasser verdünnt, bis endlich auch dieser Zusatz, falls das Kind es verträgt, wegfällt. Die Regel gilt natürlich nur für die unverfälschte Milch von Trockenkühen; die in den Städten von Zwischenhändlern gekaufte Milch beliebiger Kühe pflegt so stark gewässert zu sein, dass man obigen Wasserzusatz wesentlich einschränken kann. Auf die Zusammensetzung normaler Milch komme ich S. 133 zu sprechen. Dort wird auch von den beim Verdünnen der Kuhmilch üblichen Zusätzen (Milchzucker, Rahm) die Rede sein. Die tägliche Menge der Milch bis zur sechsten Lebenswoche soll $\frac{1}{3}$ l, dann bis zum vierten Monat $\frac{2}{3}$ l, und von dieser Zeit an mindestens 1 l betragen. Die Zahl der Mahlzeiten ist wie bei Ernährung durch die Brust zu regulieren, nur können die Pausen noch etwas grösser sein. Vom dritten oder vierten Monat ab gebe man 1mal täglich Rindsbouillon, die ausser Salz zunächst keine Zusätze enthält. Nach Durchbruch der 4 ersten Schneidezähne ist schwach gebratenes Rindfleisch (zerkleinert) und ähnliches zu versuchen. Ist das Kind sehr schwach, so kann man die Milch von vornherein statt mit Wasser mit Kalbfleischbouillon versetzen, die man später sogar recht kräftig

wählen kann. Wird Milch auch in dieser Form nicht vertragen, so muss man zu den Surrogaten derselben, wie Liebigsche Suppe, Biedertsches Rahmgemenge, kondensierte Schweizermilch, Nestlesches Kinderpulver etc. seine Zuflucht nehmen, von denen weiter unten die Rede sein wird. Ganz gleichgültig, wie das Kind auch ernährt werden möge, unter allen Umständen ist von Anfang an auf Mundpflege grosser Wert zu legen. Dieselbe besteht in sorgfältigem Auswischen der Mundhöhle vor und nach dem Trinken mit einem mit Wasser benetzten reinen, weichen Leinwandlappen. Diese Prozedur, welche allerdings durch Einschlafen sofort nach dem Trinken öfter verhindert wird, ist in den ersten 6 Wochen stetig durchzuführen; später wird sie etwas seltener ausgeführt und vom vierten Monat ab nur noch früh und abends. Sobald die Dentition eintritt, empfiehlt sich häufiges Auswaschen des Mundes mit kaltem Wasser. Sobald Zähne da sind, müssen diese auch mehrmals täglich mit Leinwand gereinigt werden. — Dass das Kind, wenn nicht von Geburt ab, so doch vom Abfallen des Nabels ab täglich gebadet werden muss, braucht wohl kaum noch besonderer Erwähnung.

Falls man vorstehende Angaben ausser Acht lässt, wird man mit dem ganzen pharmakotherapeutischen Mittelschatz bei kleinen Kindern nichts Rechtes ausrichten, während umgekehrt die Beachtung obiger Regeln viele Arzneimittel bei ihnen entbehrlich macht.

B. Verdauende Enzyme.

1. Eiweissverdauende Enzyme. In allen Ländern ist das Pepsin officinell, welches aus Kälbermagen dargestellt wird und teils Lamellen (*Pepsinum in lamellis*), teils ein trockenes Pulver (*Pepsinum siccum*) bildet, dessen Herstellung und eiweissverdauende Kraft jedoch sehr bedeutenden Schwankungen unterliegt. Viele Pharmakopöen lassen bei der Herstellung Zucker zusetzen, um das Trockenwerden zu begünstigen. Bei der Anwendung des Pepsins wird vorausgesetzt, dass der Magen des Patienten nicht genug oder nicht genügend wirksames Ferment absondert. Man pflegt dies anzunehmen für Chlorose, Tuberkulose, chronischen Magenkatarrh der Potatoren und für Dyspepsie von Kindern und Greisen; der Beweis, dass es in allen diesen Fällen an Pepsin im Magensaft mangelt, ist aber noch nicht erbracht worden. Da es jedoch in keinem Fall schadet und nicht unbequem zu nehmen ist, kann man gegen seine Darreichung nichts einwenden. Man gibt es in Pulvern zu 0,2–0,5 zur Zeit der Mahlzeit oder theelöffelweis in Form von Pepsinwein, *Vinum Pepsini*, welcher gleichzeitig Salzsäure enthält, ohne die das Pepsin ja nicht wirken kann. Die Angabe, dass der Wein die Fermentwirkung aufhebe, ist irrig. Wohl aber verlangsamt Kaffee oder Bier dieselbe sehr wesentlich. — Vom Pankreas kommen frische und trockene Präparate in Betracht. Um die Fett- und Stärkeverdauung zu unterstützen, kann man nur das frische Pankreas des Schweines oder weniger gut das des Rindes, unmittelbar aus dem Schlachthaus bezogen und mit Salz, Pfeffer oder Zwiebel zerhackt, benutzen. Man isst die Hälfte des Organs zu einer Mahlzeit. Zur Unterstützung der Eiweissverdauung im Darm kann man ausser der frischen Drüse auch die mit Aether ausgekochte getrocknete als *Pancreas siccum* Aethere extractum verschreiben, sowie das *Pancreatinum purum in lamellis* oder das *Trypsinum*. Ein Teil der eingegebenen Präparate wird unter allen Umständen im Magen durch die Pepsin-Salzsäure-Verdauung unwirksam gemacht; man muss daher die Dosen etwas grösser greifen als beim Pepsin oder muss die Pankreaspräparate in Hornkapseln nehmen lassen. Bei der auf Atrophie des Pankreas beruhenden Form des Diabetes handelt es sich darum, die zuckerspaltende Funktion des Pankreas des Patienten zu ersetzen; dies ist jedoch bisher selbst durch Eingeben der frischen Drüse nicht recht zu erzielen gewesen. Versuche mit Subkutan-Einspritzung von sterilem Pankreasextrakt sind unter solchen Umständen wohl theoretisch angezeigt, wirken jedoch verdauend auf das subkutane Gewebe, veranlassen dadurch Abscesse und müssen daher als riskant bezeichnet werden. Zur Herstellung der Fleisch-Pankreas-Klystiere werden 300 g fein zermahtenes Fleisch $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit 100 g fein zerhacktem frischem Pankreas und 150 ccm warmem Wasser digeriert, nachdem man die anfangs saure Reaktion mittelst

Soda in eine schwach alkalische umgewandelt hat. Beim Digerieren löst sich alles zu einem homogenen dünnen Brei auf, welcher mittelst Spritze mit breiter Oeffnung unter Druck langsam in den Anus injiziert wird. Das unter dem Namen *Ingluvin* in den Handel kommende Präparat, welches das wirksame Enzym des Vogelkropfes (*ingluvies*, Kropf) oder richtiger ausgedrückt, des Vormagens enthalten sollte, hat sich als Schwindel erwiesen. Als Ersatzmittel des Pepsins und des Trypsins kommt dagegen mit Recht das als *Papaïn* oder *Papayotin* bezeichnete Enzym aus dem Saft der grünen Früchte des Melonenbaumes, *Carica Papaya* L. s. *Papaya vulgaris* DC. (*Passiflor.*) in den Handel. Es ist ein weisses, wasserlösliches Pulver, welches nicht nur bei alkalischer, sondern auch bei neutraler, ja selbst bei saurer Reaktion energisch milchkoagulierend und eiweissverdauend wirkt. Man kann bei Darreichung grosser Dosen selbst die bei den Patienten etwa vorhandenen Bandwürmer anverdauen und dadurch zum Absterben bringen. Auch zur Auflösung diphtheritischer Membranen hat man es lokal aufgespritzt. Bei subkutaner oder gar intravenöser Einverleibung entfaltet es aber erhebliche Giftwirkungen und tötet unter dem Bilde einer Enteritis haemorrhagica. — Als *Doliarin* kommt ein dem *Papaïn* verwandtes Enzym aus dem Milchsaft einer brasilianischen Feigenart, *Ficus doliaria* Mart. (*Artocarp.*) in den Handel und wird als verdauendes Ferment, sowie als Anthelminthicum benutzt. — Unter dem Namen *Cradin* versteht man in Italien ein aus den Blättern und Zweigen des gewöhnlichen Feigenbaumes, *Ficus Carica*, gewonnenes, ähnlich wirkendes Enzym. — Auch aus dem Saft der reifen Ananas, *Ananassa sativa* (*Bromeliac.*) lässt sich ein genau wie *Papaïn* wirkendes Enzym, das *Ananas papaïn*, in Form eines weissen Pulvers abscheiden. — Das *peptonisierende Enzym* der sogenannten fleischfressenden Pflanzen, *Pepsinum vegetabile* genannt, wird neuerdings ebenfalls verwertet, indem man es zwar nicht eingibt, aber in tropischen Ländern zur Herstellung von Albumosen verwendet. Ich nenne von solchen Pflanzen wenigstens dem Namen nach den Sonnentau, *Drosera rotundifolia* (*Droserac.*), *Drosophyllum lusitanicum* (*Droserac.*), *Sarracenia* (*Nymphaeac.*) und die Kannenpflanze *Nepenthes* (*Nepentheae*). Das *Pflanzenpepsin* wirkt in saurer Lösung wie *Magenpepsin* und wird von den genannten Pflanzen ja thatsächlich zum Auflösen von Insekten verwendet.

2. Von **nicht-eiweissverdauenden Enzymen** gibt es viele Sorten; für unsere Betrachtungen hier können wir sie jedoch alle in eine Gruppe zusammenfassen. Ihre Bedeutung ist für uns geringer als die der eben besprochenen. Unter *Diastase* oder *Maltin* versteht man das Enzym der keimenden Gerste, *Hordeum vulgare* L. und *Hordeum hexastichum* L. (*Gramin.*), welches die Stärke des Gerstenkornes in Maltose oder Malzzucker umwandelt. Das Ganze, d. h. das gekeimte Gerstenkorn mit seinem Enzym und dem gebildeten Zucker, nennt man *Malz*, *Maltum*. Es kommt in Form eines dicken Extraktes, *Malzextrakt*, *Extractum Malti*, in den Handel. Falls es vorsichtig bei niedriger Temperatur eingeeignet worden ist, enthält es das Enzym in wirksamer Form; falls es aber bei 100° C. eingedampft worden ist, enthält es nur Eiweiss, Erdphosphate, Dextrin, Isomaltose und Maltose. Im ersten Falle kann es als Unterstützungsmittel der Stärkeverdauung, im letzten Falle als wohlschmeckendes Nahrungsmittel benutzt werden. — In England ist seit langer Zeit die Hefe, *Saccharomyces Cerevisiae*, officinell. Sie enthält ein geformtes und ein ungeformtes Ferment. Das letztere, *Invertin* genannt, lässt sich in leidlich reiner Form als weisses Pulver darstellen und wirkt rohrzuckerspaltend, d. h. invertierend. Da jedoch an invertierendem Enzym im Darmkanal des Menschen nie Mangel ist, so ist die Darreichung eines solchen überflüssig. Das geformte, d. h. das alkoholbildende Ferment der Hefe wirkt bei der hohen Temperatur unseres Magens nach neueren Untersuchungen anders als im kühlen Bierkeller und bildet namentlich Fuselstoffe, welche durchaus schädlich sind. Hefedarreichung ist also verwerflich, und wo, wie bei Magenektasie, sich spontan reichliche Hefeentwicklung im Magen einstellt, sollen wir diese nicht nur nicht begünstigen, sondern durch Darreichung von Antiseptics und Magenausspülung beseitigen. — Unter dem Namen *Withanin* kommt das Enzym der Samen von *Withania coagulans* s. *Puneeria coagulans* (*Solanac.*) aus Afghanistan und Ostindien in Form eines weisslichen Pulvers in den Handel. Es wirkt wie das Labferment, *Chymosin*, d. h. kaseïnkogulierend. Beide, *Chymosin* und *Withanin*, werden nicht eingegeben, sondern nur bei der Milchkoagulation zum Zweck der Gewinnung von nicht saurem Käse verwendet, da sie auch bei nicht saurer Reaktion noch wirken. — Seit kurzem kommt von Japan aus das *Kojiferment* in den Handel, welches von einem Schimmelpilz stammt und stark diastatisch wirkt.

C. Eiweisshaltige Nahrungsmittel und Nährpräparate.

Natürlich können die hierher gehörigen Stoffe und Präparate hier nicht ausführlich abgehandelt werden. Ich muss mich begnügen, das für den Pharmakotherapeuten Wichtigste hervorzuheben.

1. Milch und Milchpräparate. Die Milch, *Lac*, hat den Vorzug, gleichzeitig Eiweisssubstanzen, Fette und ein Kohlehydrat zu enthalten. Die der verschiedenen Haustiere und die der Menschen ist nicht identisch zusammengesetzt, sondern es finden sich sowohl qualitative als namentlich quantitative Verschiedenheiten. Am zugänglichsten zu therapeutischer Verwertung ist die Kuhmilch, *Lac vaccinum*, mit 3,3–3,5 % Eiweiss, 3,6 % Fett, 4,5 % Zucker, 12 % Trockensubstanz und 0,7 % Asche. Bei der Frauenmilch ist der Eiweissgehalt nur 2,4 %, also nur halb so gross, der Zuckergehalt aber grösser, während im Fettgehalt kein wesentlicher Unterschied ist. Will man also die Kuhmilch der Muttermilch ähnlich machen, so muss man sie unter Zusatz von Wasser verdünnen, aber Milchrahm und namentlich Milchzucker zufügen. Von der Verdünnung der Kuhmilch für Säuglinge habe ich schon S. 130 gesprochen. Von den unorganischen Bestandteilen der Milch sind Kalk und Eisen nicht frei vorhanden, sondern organisch gebunden. Endlich sind Phosphate zu nennen. Die Milch soll vor allen Dingen möglichst steril sein, was nur durch mehrmaliges Erhitzen auf mindestens 60° zu erzielen ist. Sie wird von Kindern vorzüglich ausgenutzt, von Erwachsenen dagegen bei ausschliesslicher Milchdiät schlecht; ferner tritt dabei leicht hartnäckige Verstopfung, sowie Widerwille dagegen ein. Das Eiweiss der Milch besteht zum Teil aus Serumalbumin, welches sich beim Kochen als Haut abscheidet, und zum Teil aus Kasein, *Caseinum*, d. h. aus einem Kalium- und Calciumalbuminat, welches sich beim Sauerwerden abscheidet. Genau genommen ist das Kasein eine Säure; nur so wird seine so feste Verbindung mit Kali und Kalk uns verständlich. Ueber die Benutzung des Kaseins als Salbengrundlage habe ich schon S. 103 gesprochen. 1895 hat man auch angefangen, das aus Milch in reiner Form gewonnene Kasein als *Caseinum siccum* zu Ernährungszwecken in den Handel zu bringen. Es lässt sich zum Beispiel in kohlensaurem oder phosphorsaurem Natrium gelöst bequem verwenden, da schon Spuren von überschüssigem Alkali zur Lösung genügen. Auch ein pulverförmiges Kasein-Natrium zu diätetischen Zwecken ist im Handel. Das Kasein-Kalcium, gemischt mit Milchzucker und den Aschensalzen der Milch, kommt als Milchpulver zum Verkauf und liefert beim Auflösen in Wasser eine der abgerahmten Milch ähnliche Flüssigkeit. Das Kasein-Silber wird unter dem Namen Argonin als Tripperinjektionsmittel empfohlen, da es antiseptisch wirkt. Der hauptsächlich aus Kasein bestehende Käse ist eins der wichtigsten eiweisshaltigen Nahrungsmittel des armen Mannes, welches man seines hohen Eiweissgehaltes wegen nur mit dem Fleisch vergleichen kann. Da der Käse gleichzeitig auch Genussmittel ist, werden wir auf denselben später noch zurückkommen. Bei der auf Entwicklung von *Bacillus acidi lactici* und anderen Mikroben beruhenden Umwandlung der Milch in sogenannte Sauermilch oder dicke Milch geht gleichzeitig der Milchzucker in Milchsäure über. Beim Stehenlassen der süssen Milch scheidet sich oben der Rahm oder Schmant, *Cremor lactis*, ab. Vollkommener und schneller geschieht dies durch Zentrifugieren. Der Rahm geht beim mechanischen Agitieren in Butter über, wobei aber gleichzeitig eine Gärung mitspielt, von welcher die Verschiedenheit des Geschmacks und Geruches der Butter und des Rahmes abhängt. Die beim Abheben des Rahmes übrigbleibende sogenannte abgerahmte Milch ist billig und doch noch eiweissreich; die beim Buttern zurückbleibende flüssige Masse nennt man Buttermilch, *Lac ebutyratum*. Sie enthält namentlich Milchzucker, *Saccharum lactis*, bzw. etwas Milchsäure und die Salze der Milch und wirkt daher mild abführend und kühlend. Da sie meist auch Butterklümpchen und bis 4 % Eiweiss enthält, wirkt sie auch nährend, z. B. für Fieberkranke und Rekonvaleszenten. Milchkuren, bei denen man am besten zwischen frischer Milch, Milchsuppe, saurer Milch etc. wechselt, kommen bei *Ulcus ventriculi*, Phthise, Leberanschoppung, Neurasthenie etc. zur Verwendung. Säuglinge vertragen Kuhmilch, selbst wenn die oben besprochene Verdünnung vorgenommen wird, schlechter als Muttermilch, da das Kuhkasein im Magen in viel grösseren Flocken gerinnt, als das Menschenkasein. Zusatz sehr kleiner Mengen von Soda beseitigt diesen Uebelstand nur

teilweise. Bei akuten Vergiftungen durch Aetzgifte ist Milch ein beliebtes Antidot, welches einkühlend wirkt. Beim Koagulieren der Milch infolge von spontanem Sauerwerden oder von Zusatz von Labferment, Withanin oder Säuren scheidet sich aus dem Geronnenen eine Flüssigkeit aus, welche Molke, Serum lactis, genannt wird. Die Molken können je nach der Art der Darstellung süß oder sauer sein. Im ersteren Falle enthält das Serum lactis dulce neben dem Zucker die Salze der Milch, sowie etwas Eiweiss, wirkt ähnlich wie die Buttermilch und wird namentlich zu abführenden und diuretischen Kuren benutzt, sowie — altem Herkommen folgend — bei Lungenschwindsucht, wo die Molkenkur aber nur einen Sinn hat, wenn sie in schöner Gebirgsgegend bei reichlicher Ernährung vorgenommen wird. Durch Zusätze wie Weinstein, Tamarinden, Alaun (Serum lactis acidum, tamarindinum, aluminatum) kann man die abführende Wirkung verstärken oder beseitigen. Ueber Butter wird bei den Fetten (S. 139) geredet werden. Das jetzt viel genannte, namentlich zur Ernährung von Kindern in den ersten Lebensstagen geeignete Biedertsche Rahmgemenge enthält auf 1 Teil Eiweiss 2 Teile MilCHFett, 4 Teile MilChzucker und 0,2 Teile MilChsalze, schmeckt nicht schlecht, ist leicht verdaulich und stärkt Schwächliche. Es kann schon in den ersten Lebensmonaten verwandt werden, wenn man es anfänglich 1:12, später 1:7 verdünnt. Voltmers Muttermilch enthält ausser den Milchbestandteilen noch Pankreasferment und ist kondensiert. Sie ist leicht verdaulich, wimmelt aber von Mikroben. Kondensierte Milch, Lac condensatum, kommt mit und ohne Zuckerzusatz in den Handel. In der ersteren, namentlich in der Schweiz von englischen Gesellschaften gelieferten, ist der besseren Haltbarkeit wegen so viel zugesetzter Rohrzucker enthalten, dass dadurch bei Erwachsenen Widerwillen und bei Kindern Indigestion hervorgerufen wird. Kindern gibt man sie 16—20fach mit Wasser verdünnt. Die ohne Zucker eingeengte Milch ist eine Errungenschaft deutschen Unternehmungsgeistes erst der allerletzten Zeit. Zu ihrer Herstellung wird in den bayerischen Allgäuer Alpen die ganz frische duftige Alpenmilch sofort mittelst Zentrifuge von dem unvermeidlichen, unabsehbaren Milchschnitz gereinigt, im luftverdünnten Raume unter fortwährendem Umrühren auf einen Trockensubstanzgehalt von 37% eingedickt, in Blechbüchsen eingefüllt und nach dem Verlöten im Sterilisator unter Dampfdruck keimfrei und dauernd haltbar gemacht. Der Inhalt einer Büchse (333 g) aufs Dreifache mit abgekochtem Wasser verdünnt, liefert 1 l sehr gut schmeckender, ganz normaler steriler Milch. Das Nestlesche Kinderpulver, Pulvis pro infantibus Nestle, ist Schweizermilch, welche unter Zusatz von viel Rohrzucker und Brotrinde im Vacuum zur Trockne gebracht und pulverisiert ist. Mit Wasser aufgekocht liefert es eine sehr süß schmeckende Suppe, welche ihres zu hohen Kohlehydratgehaltes wegen aber nur zeitweilig (z. B. auf Reisen) zur Kinderernährung verwendet werden sollte, und zwar nur bei Kindern über 6 Monate. Zur Herstellung der Liebigschen Suppe lässt man ein Gemisch aus 20 g Gerstenmalz, 40 ccm Wasser und 16 Tropfen Liquor Kalii carbonici (d. h. einer 11%igen Lösung) 30 Minuten stehen. In der Zwischenzeit verührt man 20 g Weizenmehl mit 200 g Kuhmilch und lässt den in der Wärme dicklich werdenden Brei 15 Minuten auf dem Wasserbade unter beständigem Rühren stehen, setzt bei 60° C. unter weiterem Umrühren das vorige Gemisch zu, kocht nach 20 Minuten einmal auf und seih durch ein Tuch. Ist das Kind jünger als 3 Monate, so muss die Milch mit gleichen Teilen Wasser verdünnt genommen werden. — Ueber Kefir und Kumys wird bei den alkoholischen Genussmitteln geredet werden.

2. Fleisch und daraus gewonnene Präparate. Das Fleisch, Caro, speziell der Ochsen, Kälber, Schweine und Schafe¹⁾, bildet das für den Erwachsenen wichtigste eiweisshaltige Nahrungsmittel mit rund 20% Eiweiss und zwar Myosin und Serumeiweiss, etwas Glykogen bezw. Zucker und bei gutem Mastvieh nicht unbedeutliche Mengen Fett (bis 36%). In der Diätetik unterscheidet man weisses (z. B. von Kälbern, jungen Hühnern und Fischen) und rotes Fleisch, und empfiehlt ersteres speziell für Nephritiker. Der prinzipielle Unterschied beider liegt in dem Gehalt an Extraktivstoffen und an dem dem Blutfarbstoff nahestehenden Muskelfarbstoff. Bei vielen Vögeln sind zeitlebens einige Muskeln rot, andere weiss. Dass bei allen Tieren das Fleisch um so blasser ist, je besser man

¹⁾ Wenn der berühmte englische Schauspieler Kean, falls er einen Liebhaber zu spielen hatte, Hammelfleisch ass, für Mörderrollen aber Rindfleisch und für Tyrannenrollen Schweinefleisch bevorzugte, so ist dies ein guter Witz, aber weiter nichts.

hat ausbluten lassen, ist selbstverständlich. Bei allen Tieren wird das Fleisch mit zunehmendem Alter weniger schmackhaft und schwerer zu verdauen; dies liegt namentlich an dem sich entwickelnden harten Bindegewebe. Besonders leicht zu verdauen ist Kalbfleisch (aber nicht von neugeborenen, sondern etwas ältern Kälbern) und Fleisch von jungen Tauben und Hühnern. Die dem Fleische gleichwertigen Drüsen, wie Leber, Niere, sind von jungen Tieren gleichfalls gut verdaulich, während Thyreoidea und Thymus nach unsern jetzigen Anschauungen nicht nur Nahrungsmittel, sondern auch Arzneimittel sind. Letztere bezeichnet der Laie als Kalbmilch oder Bröschchen. Sie ist als Rekonvaleszenten-nahrung sehr beliebt. Die nur im uneigentlichen Sinne den Fleischspeisen anzu-reihenden Austern (*Ostrea edulis*), welche hauptsächlich Schleimgewebe enthalten, sind wohlgeschmeckend und werden auch von Kranken vertragen. Das chitindurchsetzte Fleisch des Hummer dagegen ist schwerverdaulich und muss Kranken verboten werden. Die Verdaulichkeit des Fleisches sofort nach dem Schlachten zum Essen hergerichteter Tiere ist geringer, als wenn man die Totenstarre nicht nur abgewartet, sondern sie hat vorübergehen lassen, denn die dabei aus dem Glykogen und Zucker sich bildende Milchsäure lockert das Eiweiss, indem sie es teilweise in Syntonin überführt. Falls das Fleisch sicher parasitenfrei ist, kann man es geschabt oder zermahlen auch roh geniessen, ja es ist in dieser Form sogar besonders gut verdaulich. Meist jedoch ist man gezwungen, es zu kochen, schmoren, rösten oder zu braten. Beim Kochen kommt es darauf an, ob man das Fleisch oder die Brühe benutzen will. Kocht man das Fleisch um seiner selbst willen, so bringt man es für kurze Zeit unzerkleinert in wenig bereits kochendes Wasser; im andern Fall setzt man das zerkleinerte Fleisch kalt mit verhältnismässig viel Wasser an und lässt lange kochen. Das leimgebende Bindegewebe wird beim starken Kochen unter Leimbildung gelöst, das Myosin der Muskelfaser wird dagegen dabei immer härter. Das im Fleisch enthaltene Serumeiweiss geht beim Kochen nach der zweiten Methode im warmen Wasser in Lösung, scheidet sich aber später als „Schaum“ mit graubrauner Farbe oben ab. Wenn es in dieser Form auch nicht schön aussieht, so ist es doch leicht verdaulich und nahrhaft; es ist daher unrichtig, es wegzuerwerfen. Beim Braten des Fleisches entstehen bei über 200° Hitze aromatische Umsetzungsprodukte des Eiweiss, welche den Geschmack und Geruch bedingen. Die Kunst des Bratens besteht darin, die Oberfläche des Fleisches rasch durch Hitze erstarren zu lassen, so dass der Saft darin bleibt. Immerhin muss doch auch das Innere erhitzt werden und zwar nach deutscher Sitte auf 80–100°, nach englischer freilich nur auf 40°. Das Schmoren ist eine Zwischenstufe zwischen Braten und Kochen. Die Ausnutzung gut zubereiteten und ordentlich gekauten Fleisches im Darmkanal ist eine vorzügliche, indem das Eiweiss desselben bis zu 97% verdaut und resorbiert wird, während z. B. beim Brot 9% und bei Hülsenfrüchten sogar 17% des darin enthaltenen Eiweisses in den Fäces unausgenutzt weggehen. Bouillon, Fleischbrühe, in der oben erwähnten Weise hergestellt, enthält die in Wasser löslichen Fleischbestandteile, d. h. von anorganischen Stoffen namentlich phosphorsaures Kalium, Chlorkalium und Chlornatrium und von organischen Glykogen, Milchsäure, Fetttröpfchen, Leim, die Riechstoffe des Fleisches, sowie Kreatin, Xanthin, Hypoxanthin, Karnin, welche als Stimulantien für das Herz, für die Muskulatur und das Nervensystem wirken, aber keine nährnde Kraft haben. Da selbst eine gute Bouillon nur 1,5–2,5% feste Bestandteile enthält, so ist die Bedeutung klarer Suppe als Nahrungsmittel sehr gering, aber als Reizmittel für den Appetit, die Magenthätigkeit, die Muskulatur, das Herz und das Nervensystem, namentlich bei Schwachen und Kranken, sehr gross. Ferner lässt sie sich durch Mitkochen von Knochen, sowie durch Suppeneinlagen sehr leicht auch zu einem leicht verdaulichen Nahrungsmittel machen. Die beim Braten entstehende Sauce wirkt wie eine gute Bouillon, nur viel stärker. Unter Beeftea versteht man ein aus zermahlenem Rindfleisch mit dem sechsfachen Gewicht Wasser nach langsamem Erwärmen und fünfminütlichem Kochen beim Auspressen in der Presse sich ergebendes Extrakt, welches im wesentlichen die Bedeutung einer Kraftbouillon hat. Durch Kochen unter höherem Druck in zugebundener Flasche (Flaschenbouillon) oder im Papinschen Topfe (Kraftbouillon) wird namentlich der Gehalt an Leim (z. B. aus Knochen) ein grösserer, der Geschmack aber leicht ein weniger angenehmer. Wird die Einengung der Bouillon nur so weit fortgesetzt, dass die Konsistenz flüssig bleibt, so entsteht ein Präparat, welches als Fleischextrakt von Cibils beim Publikum bekannt ist und als Suppenzusatz vielfach verwendet wird. Seine Schmackhaftigkeit ist durch Mitkochen von Suppenkräutern und

Pilzen wesentlich verstärkt. Setzt man die Bouillonkonzentration bis über die Sirupkonsistenz fort, so entsteht Liebig'scher Fleischextrakt, *Extractum carnis Liebig*. J. Liebig war es nämlich, welcher die grossen Fleischvorräte von Argentinien und des La-Plata-Gebietes für Europa verwertbar gemacht hat. Später haben Kemmerich und andere Konkurrenzunternehmungen gegründet. Der Liebig'sche Extrakt enthält neben 16—22% Wasser und 17—20% Salzen 60—63% organische Stoffe, von denen die oben schon genannten Extraktivstoffe wie Kreatin, Kreatinin, Karnin, Xanthin, Sarkin die wichtigsten sind. Fett soll ganz fehlen. Eiweiss und Pepton sind nur in geringen Mengen vertreten, Leim aber reichlicher. Ein unter Zusatz von Mineralsäuren hergestelltes *Extractum carnis acido paratum* soll noch besser schmecken und 2% Syntonin enthalten. Sehr verschiedene lauten die Angaben über den mittelst Schraubenpresse aus frischem rohem Fleische hergestellten Fleischsaft, *Succus carnis recens*, der bei Rindfleisch 6,4%, bei Schweinefleisch 8,6% und bei Hühnerfleisch 11,7% Eiweiss enthält, keineswegs angenehm schmeckt, seines Bakteriengehaltes wegen nur auf Eis konserviert werden kann, oder unter Alkoholzusatz erst mühsam sterilisiert werden muss, aber natürlich sehr leicht verdaulich ist. Am günstigsten sind die Ergebnisse, wenn man ihn nicht pur gibt, sondern unter lauwarmer Suppe, die zur Verdeckung des unangenehmen Geschmackes gleichzeitig auch noch Liebig'schen Extrakt enthalten muss. — Wo von Peptonpräparaten zu diätetischen Zwecken gesprochen wird, da ist niemals das echte Pepton von Kühne, sondern stets das Pepton von Brücke gemeint, welches nach Kühn'scher Nomenklatur als ein Albumosengemisch mit meist nur geringen oder gar verschwindenden Mengen echten Peptons vorstellt. Da aber nach dem jetzigen Stand unserer physiologisch-chemischen Kenntnisse das echte Pepton als Ernährungsmittel ziemlich wertlos ist, während den Albumosen, die in der Darmwand wieder zu Eiweiss regeneriert werden, eine sehr hohe Bedeutung für den Stoffwechsel zukommt, so sind solche Albumosepräparate von Nutzen für die Praxis und es ist ganz gleichgültig, ob sie als Pepton bezeichnet werden oder nicht. Ich nenne die Peptone von Witte, von Kochs, von Kemmerich, von Antweiler und von Denayer. Das *Peptonum siccum Witte* bildet ein schneeweisses Pulver mit 60—70% Albumosen. Das *Pepton Kochs* soll 18,8% Pepton, 16% Albumosen, 1,4% Eiweiss, 1% Fett und 16% sonstige Nährstoffe enthalten. Im *Pepton Kemmerich* sollen neben 32,6% Pepton 14,6% Albumosen, 1% Eiweiss, 0,3% Fett und 10% sonstige Nährstoffe enthalten sein. *Antweilers Pepton* oder *Albumosepepton* enthält der Angabe nach 84,5% Organisches; davon sind 64% Albumosen bzw. Pepton und 18% reines Eiweiss. Der Geschmack dieses Präparates ist nicht schlecht. *Denayers flüssiges Fleischpepton* enthält 21,6% feste Bestandteile, wovon 55% auf Albumosen und Pepton kommen. Zum Zweck der Herstellung der zu den Albumosen gehörigen Leube-Rosenthalschen *Fleischsolution* kocht man Rindfleisch mit salzsaurem Wasser im Papinschen Topf. Beim Kochen unter Druck werden dabei erst Sytonine und sodann 2—6% albumosenartige Körper gebildet. Der Geschmack lässt auch nach dem Neutralisieren mit Soda zu wünschen übrig, aber die Verdaulichkeit ist befriedigend. Durch Erhitzen mit gespannten Wasserdämpfen bei 130° werden aus Eiereiweiss und aus Fleisch verschiedene Präparate für den Handel dargestellt. Das aus Eiereiweiss gewonnene Albumosengemisch wird mit Kuhmilch, Sahne und Milchezucker verrührt und gelangt als Albumosenmilch in den Handel. Sie ist der Zusammensetzung nach der Muttermilch gleich und wird gut vertragen. Ein ganz ähnliches Gemisch lässt sich auch herstellen, wenn man statt Eiereiweiss Fleisch mit gespannten Wasserdämpfen behandelt und das dabei gewonnene Präparat der Milch zusetzt. Die nach einem geheim gehaltenen Verfahren von den Elberfelder Farbenfabriken dargestellte *Somatose* hat ihren Namen daher, dass sie sehr geeignet ist, Körpersubstanz (von *σώμα* Körper) zu bilden. Sie ist ein schwach gelbliches, körniges Pulver ohne Geruch und von geringem Geschmack, welches über 80% Deuteralbumose und Heteralbumose und 0,2—3,0% echtes Pepton enthält. Eiweiss, Leimpepton und Extraktivstoffe finden sich darin nicht. Die *Somatose* kann ausser unter Milch auch unter Schokolade, Kaffee, Schleimsuppe genommen werden. Für Kinder braucht man Dosen von 5—10 g, für Erwachsene von 10—20 g. Sie kommt auch gemischt mit Schokolade und Kakao als *Somatose-schokolade*, *Somatosekakao* sowie als *Somatosebiskuits* in den Handel. Ich kann dieses Kapitel über die Albumosen und Peptone nicht abschliessen, ohne darauf aufmerksam zu machen, dass die Ansichten über die diätetische Verwertung dieser Präparate noch keineswegs bei allen Autoren dieselben sind. So bedingen

sie z. B. nach A. Cahn abnorme Säuerung im Magen und steigern die Darmfäulnis, so dass sie nicht einmal für den Gesunden, geschweige denn für Kranke gut sind. Ferner sei ihr Geschmack schlecht und ihr Preis hoch. Auch Neumeister bestreitet den Nutzen der Albumosen und Peptonpräparate, namentlich bei längerer Darreichung, da Darmkatarrh entstehe und dem Stoffwechsel nur äusserst wenig davon zu gute komme. Ich bin der Ansicht, dass diese Autoren das Kind mit dem Bade ausschütten und den handgreiflichen Nutzen, welche viele dieser Präparate — ich erinnere nur an die schönen Erfolge der Somatose — alltäglich am Krankenbett schaffen, theoretischen Betrachtungen und Tierversuchen zuliebe nicht sehen wollen. Von Fleischpräparaten sind weiter die Fleischpulver zu nennen. Da das frische Fleisch 74–80 % Wasser enthält, so ist klar, dass durch Trocknen desselben eine Substanz geschaffen werden muss, deren Nährwert ein ganz ungemein grosser ist. Leider wird aber der Geschmack des Fleisches selbst beim sorgfältigsten Trocknen im Vakuum ein unangenehm leimartiger; gleichzeitig geht auch die Verdaulichkeit herunter. Aus diesen Gründen haben die Fleischpulver zwar für Kriegsfälle, Gefängnisse, Hungersnöte, und die minderwertigen Fischmehle namentlich für die rationelle Tierzucht Bedeutung, spielen aber im gewöhnlichen Leben nicht die Rolle, welche der Theorie nach ihnen zukommen könnte. Ich nenne von zusammengesetzten Fleischmehlpräparaten Fleischzwieback, Fleischnudeln, Fleischmakkaroni, Fleischkakao, Fleischschokolade. — Dass die Fleischkonserven, wie z. B. das Corned beef, eine hohe Bedeutung für die Ernährung haben, ist selbstverständlich. Sie stellen nämlich gut gekochtes, steriles Fleisch (Rindfleisch, Zunge, Geflügel etc.) mit eingedickter Bouillon vor. Fische werden häufig in Oel konserviert. Vergiftungen durch solche Konserven beruhen teils auf unerlaubtem Bleigehalt des Lötmaterials, oder auf Auflösen des Büchsenzinns durch ranziges Fett (bei Sardinen, Hummer etc.) oder auf ungenügender Sterilisation bzw. zu langem Aufheben der Büchse nach der Eröffnung. Durch den Prozess des Einsalzens oder Pökels mit Salz und Salpeter werden Fleischwaren, wie Schinken, Zunge, Fische, Lachs, wasserärmer und dadurch haltbarer. Diese Haltbarkeit steigt noch, falls dem Pökeln das Räuchern folgt, welches auch für Wurstwaren, und zwar namentlich für Leberwurst, empfehlenswert ist. Beim Naturräuchern im Schornstein oder der Rauchkammer wird das Fleisch noch weit wasserärmer und ausserdem mit desinfizierenden Substanzen des Rauches imprägniert. Beim künstlichen Räuchern tritt keine Wasserentziehung ein, sondern nur eine durch mehrmaliges Bestreichen mit Kreosot (von $\kappa\rho\epsilon\acute{\alpha}\varsigma$, Fleisch, und $\omega\acute{\omicron}\varsigma\epsilon\iota\nu$, retten) herbeigeführte Imprägnierung mit den von uns später zu besprechenden antiseptischen Bestandteilen dieses Präparates. Beim Naturräuchern wird die Haltbarkeit der tierischen Gebilde eine sehr grosse; aber die Ausnutzbarkeit geht selbst für Gesunde bei zu hart gewordener Rauchware, und zwar namentlich bei Rot- oder Blutwurst, sehr herab; Kranken mit schwachen Magen gebe man daher festen Schinken und hartgeräucherte Wurst entweder gar nicht oder nur in feingewiegttem Zustande. Bei der Herstellung von Wurst muss die Diätetik unbedingt den Ausschluss leicht zersetzlicher Substanzen, wie Rosinen, Milch, Gehirnschubstanz, fordern, da sich sonst leicht Wurstgift (Allantotoxin) bilden kann. Im übrigen richtet sich die diätetische Bedeutung der Wurst nach den Bestandteilen und dem Preise derselben. In Deutschland spielen Blutwurst, Leberwurst und die nur nach starkem Kochen verdauliche Schwartenwurst bei der Ernährung des gemeinen Mannes eine sehr grosse Rolle. Die aus Speck, Erbsenmehl, Zwiebeln, Salz und Gewürz bestehende Erbsenwurst, welche nur in gekochtem Zustande (als Brei) genossen wird, hat sich im Kriege sehr bewährt. Dass das Wurstfleisch trichinenfrei sein muss und nicht etwa von kranken Tieren (mit Tuberkulose, Gebärmutterentzündung etc.) stammen darf, ist selbstverständlich. Die in allen Wurstarten enthaltenen Gewürze, wie Pfeffer, Zwiebel, Knoblauch etc., erhöhen nicht nur den Geschmack, sondern auch die Haltbarkeit der Ware. — Als Anhang an die Fleischnahrungsmittel sind die zum Teil auch aus der Apotheke verschreibbaren Gallerten aus Kalbsfüssen (Pedes tauri), Schweinschoren (Aures suis), gedrechseltes und geraspelttes Hirschhorn (Cornu cervi tornatum und raspatum), Hausenblase (Ichthyocolla s. Colla piscium) und weisser Gelatine (Gelatina alba) zu nennen, welche bei Zusatz von Acidum citricum, Wein, Kognak etc. wohlschmeckend sind und eiweissersparend wirken. Falls man sie auf Eis gehalten hat, schmecken sie gleichzeitig auch kühlend und stillen den Durst. In der Haushaltung bereitet man aus leim- und chondringebenden Gewebsteilen unter Zusatz von Fleischstücken ein der Schwartenwurst

ähnliches Gericht, Sülze oder Presskopf, und ist es mit Essig und Zwiebeln. Alle genannten leimhaltigen Arzneimittel resp. Speisen werden, in zu grossen Mengen genossen, vom Darmkanal schlecht vertragen und machen Durchfall. Auf aus Blut bereitete Nahrungs- und Arzneimittel kommen wir später nochmals zu sprechen; dasselbe gilt von der im Liebig'schen Fleischextrakt enthaltenen Phosphorfleischsäure.

3. **Eier**, speziell Hühnereier, *Ova gallinacea*, vom Haushuhn, *Gallus domesticus*, sind ein überall unverfälscht zu beschaffendes, wichtiges eiweisshaltiges Nahrungsmittel, und zwar der Dotter, *Vitellum ovi*, in höherem Grade als das Weisse, *Albumen ovi*, da ersterer ausser 3 g Eiweisssubstanzen (*Vitellin* und *Albumin*) auch noch 4 g Fett, *Lecithin*, sowie Eisen und Kalk in organischer Bindung enthält. Das Weisse enthält nur 4 g Eiweisssubstanzen. Am häufigsten werden die Eier weichgekocht verordnet; bei Patienten mit Geschwüren im Magen oder Darm kommen jedoch auch Eidotteremulsionen innerlich und als Klystiere oft zur Verwendung, da man diesen bequem auch noch ein Pflanzenfett (*Olivöl*, *Leinöl*, *Mandelöl*) sowie Zucker zusetzen kann. Die beim Volke beliebte Verwendung des rohen Eidotters gegen Gelbsucht beruht auf sympathetischer Gedankenverknüpfung der ikterischen Hautfarbe mit der gelben Eidotterfarbe. Irgend eine Wirkung des letztere bedingenden Eierfarbstoffs, *Luteolin* genannt, ist nicht bekannt. Die Verwendung des rohen, mit Wasser verrührten Eidotters als schleimiges Antidot bei Vergiftung durch Aetzgifte ist nicht unrationell. Auch bei *Cholera infantum* ist dieses Gemisch mit oder ohne Zusatz von Tokayerwein oft noch verwendbar, wo Milch in keiner Form mehr vertragen wird. Bei *Angina* und katarrhalischen Zuständen der Luftwege soll das mit Zucker versetzte Eidotterwasser lokal die Sekretion der Schleimdrüsen anregen. Dass der Eidotter auch als Salbengrundlage, z. B. für Brandsalben, und das Eidotteröl, *Oleum ovorum*, als Haaröl Verwendung findet, sei nur beiläufig bemerkt. Das Eier-eiweiss kommt getrocknet und pulverisiert in den Handel als *Albumen siccum*. Es dient zur Herstellung von Metallalbuminaten, wie *Ferrum albuminatum* und *Cuprum albuminatum*, sowie in Wasser verrührt als Antidot bei Aetzvergiftungen. Durch Erhitzen bei 130° gewinnt man daraus eine Albumose, von der als Milchzusatz schon oben die Rede war. Ueber Eierspeisen zu reden halte ich für unnötig, da deren Wichtigkeit und Nützlichkeit allgemein bekannt ist. Von den Eiern anderer Tiere kommen namentlich die verschiedener Accipenserarten unter dem Namen Kaviar oder Caviar in den Handel. Die besten Sorten, welche nur sehr schwach oder gar nicht gesalzen und nicht gepresst z. B. von *Astrachan* aus in den Handel kommen, vertragen leider keinen weiten Transport; der weniger gute und stärker gesalzene Presskaviar dagegen wohl. Kaviar ist ein von vielen Menschen als Delikatesse geschätztes, leicht verdauliches Nahrungsmittel, welches bei Rekonvaleszenten der besseren Stände häufig verordnet wird. Es enthält 25—40 % stickstoffhaltige Substanz und 13—19 % Fett. Der in *Dorpat* und auch sonst im *Balticum* von den Armen genossene Hechtkaviar enthält meist lebende Exemplare von *Bothriocephalus latus*, und ist deshalb als Nahrung nicht zulässig; in Deutschland dagegen kann er genossen werden.

4. **Pflanzliche Eiweisspräparate** lassen sich z. B. aus Erbsen, Linsen, Bohnen, Sojabohnen (*Soja hispida*) gewinnen, da diese Samen bis 25 % Eiweisssubstanz enthalten. Wir werden solche Leguminosenmehle unten bei den Kohlehydraten nochmals zu erwähnen haben. Auch aus Reis, Mais, Weizen, Roggen kann man unter Beseitigung des Ueberschusses von Amylum eiweissreiche Präparate darstellen. Der aus Weizen bzw. Reis gewonnene, ein Gemisch von Konglutin mit andern Eiweissstoffen bildende Kleber wird zur Herstellung des Hundhausenschen Aleuronatmehles, des Hanemannschen Reisaaleuronats, der Reisaaleuronatzwiebäcke, des Konglutinbrotes, Kleberbrotes und Inulinkleberbrotes verwendet, welche bei Diabetikern das gewöhnliche Brot ersetzen sollen. Auch die Pressrückstände der Mandeln, sowie die zu Pulver zermahlenen unausgepressten süssen Mandeln können ihres hohen Eiweissgehaltes und des Fehlens der Kohlehydrate wegen zu Diabetesnudeln, Diabetesbiskuits, Diabeteszwieback etc. benutzt werden. In armen Gegenden, wo die Bevölkerung hauptsächlich auf Kartoffeln als Nahrung angewiesen ist, sucht man selbst aus diesem bekanntlich äusserst eiweissarmen Nahrungsmittel ein relativ eiweissreiches herzustellen, indem man den Brei der zerriebenen rohen Kartoffeln auspresst. Dabei geht ziemlich viel Stärke mit in die Pressflüssigkeit über, und der Presskuchen wird dem Verluste an Wasser und Stärkemehl entsprechend eiweissreicher. Man macht aus diesen Presskuchen z. B. die

unter dem Namen Thüringer oder Voigtländische Klösse bekannte wohl-schmeckende Speise. Die an Eiweiss reichen Pilze oder Schwämme werden wir bei den Genussmitteln zu besprechen haben. Die S. 118 erwähnte Schokolade ist ebenfalls gleichzeitig Nahrungsmittel und Genussmittel.

D. Fett haltige Nahrungsmittel und Nährpräparate.

Während an Kohlehydraten in unsrer Nahrung meist kein Mangel ist, kommt der Nichtbegüterte häufig in Verlegenheit, wie er seinen Fettstoffwechsel decken soll, und deshalb ist für den Arzt die Besprechung dieser Gruppe recht wichtig. Eine Tabelle der zu äusserlicher Verwendung dienenden Fette habe ich schon S. 106 gegeben. Viele derselben gehören auch hierher.

1. Animalische Nährfette. Viele der oben besprochenen eiweisshaltigen Nahrungsmittel enthalten auch reichlich Fett, so dass sie hier nochmals genannt werden müssen, so namentlich das Fleisch von Mastvieh, wo ausser in den eigentlichen grossen Fettmassen der Fettreservoirs auch noch in jedem Muskel zwischen und in den Muskelfasern sich fein verteiltes Fett findet. Gerade dieses ist wohl-schmeckend und leicht verdaulich. Auch die Leber gemästeter Tiere ist reich an wohl-schmeckendem Fett. Als Tiere, welche besonders leicht Fett ansetzen, nenne ich das Schwein und die Gans. In der Wurst pflegen wir den natürlichen Gehalt des Fleisches, der Leber, des Blutes etc. an Fett noch durch untergemengte Fettstücken zu erhöhen. Von Fischen ist z. B. der Aal als sehr fettreich und daher für Leute mit schwachem Magen schwer verdaulich zu bezeichnen. Von leicht verdaulichen Fetten sind Milch und Sahne vorhin (S. 106) schon genannt worden. Wichtiger noch als beide ist die 83—87% Fett enthaltende Butter, *Butyrum vaccinum*, welche durch einen eigenartigen, auf gewissen Milchsäurebazillen beruhenden Gärungsprozess den für sie charakteristischen Wohlgeschmack erhält. Da die Sahne Tuberkelbazillen, Cholerabazillen etc. enthalten kann, so thut man gut, die zu diätetischen Zwecken dienende Butter aus durch Aufkochen sterilisiertem Rahm mit Hilfe von Reinkulturen von Milchsäurebazillen herzustellen, eine Methode, welche thatsächlich in Holstein schon jetzt im grossen angewandt wird. Die Butter enthält im Gegensatz zu den bisher genannten, meist nur aus wenigen Glyceriden bestehenden Fetten die Triglyceride sehr vieler Fettsäuren, und zwar sowohl flüchtiger als nicht flüchtiger. Wohl dadurch ist ihre ausserordentlich leichte Resorbirbarkeit zu erklären. Dieselbe wird noch erhöht durch das beim Buttern entstehende lockere Gefüge der einzelnen Butterklümpchen, welche im Dünndarm unter Einwirkung des Pankreassaftes sofort in eine äusserst vollkommene Emulsion übergehen. Die durch Schmelzen der Butter hergestellte Fassbutter ist weder an Wohlgeschmack noch an Verdaulichkeit mit frischer Butter zu vergleichen. Die als Margarine in den Handel kommende Kunstbutter, *Butyrum artificiale*, hat, falls sie aus guten tierischen oder pflanzlichen Fetten hergestellt worden ist, wohl die Bedeutung eines Fett-nahrungsmittels, auch ist durch den Prozess des Butterns die Verdaulichkeit derselben erhöht; an Geschmack und Wert steht sie aber selbstverständlich der echten Butter weit nach. Das gewöhnlichste Fett, aus welchem sie dargestellt wird, ist Rindstalg; die diesem oft beigemischten pflanzlichen Fette werden unten erwähnt werden. Die Butter kommt theils gesalzen, theils ungesalzen in den Handel. Als Salbengrundlage kann natürlich nur *Butyrum insulsum* benutzt werden. Ziegenbutter und Schafsbutter hat einen nicht jedermann zusagenden Geschmack. Die Ziegenbutter unterscheidet sich nämlich von der Kuhbutter hauptsächlich durch einen höheren Gehalt an flüchtigen Fettsäuren. Ferner fehlt ihr die gelbe Farbe der Kuhbutter. In nördlichen Ländern wird auch Renntierbutter dargestellt; sie ist jedoch fester als Kuhbutter und dementsprechend etwas weniger leicht emulgirbar und resorbierbar. — Als ein Fett, welches gleichzeitig Nahrungs- und Arzneimittel ist, ist der Leberthran, *Oleum jecoris Aselli* s. *Oleum Morrhuae*, zu nennen. Obwohl er erst im dritten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts aufgekommen ist, bildet er eins der bekanntesten und verbreitetsten Arzneimittel. Er wird aus den Lebern der Gadusarten, namentlich des Stockfisches oder Kabliau, *Gadus*

Morrhua, und seines Jugendzustandes, des Dorsch, *Gadus Callarias*, auf den Lofoten und an der norwegischen Küste gewonnen. Man lässt teils den Thran aus den in offenen Wannen massenweis aufgetürmten Lebern, mit Galle untermischt, spontan an der Sonne ausfliessen, teils presst man ihn — und das ist jetzt die üblichere Methode — in grossartigen Dampfthranfabriken aus den möglichst frischen Lebern in sehr vollkommener Weise rasch aus. Je nach der Art des Verfahrens ist natürlich das Produkt ein verschiedenes aussehendes und verschieden zusammengesetztes; so unterscheidet man im Handel ein *Oleum Jecoris albissimum*, *citrinum*, *flavum*, *fuscum* und *nigrum*. Von Neutralfetten enthalten alle Sorten die Triglyceride der Olein-, Palmitin- und Stearinsäure, d. h. dieselben Fette, welche auch im Fett unsrer Schweine und Rinder enthalten sind. Diesen Triglyceriden sind aber eine Reihe weiterer Stoffe beigemischt, welche bei der Beurteilung der Wirkung nicht alle ausser acht gelassen werden dürfen. Von unorganischen Leberthranbestandteilen sind Kalcium, Schwefel, Jod, Brom, Phosphor und Eisen als in organischer Bindung vorhanden zu nennen. Diese Elemente sind jedoch nur in so kleinen Mengen anwesend, dass man homöopathischen Anschauungen huldigen müsste, um ihnen die Wirkungen des Thranes zuschreiben zu können. Von organischen Substanzen bedürfen zunächst die nie ganz fehlenden freien Fettsäuren der Erwähnung. Falls der Thran aus ganz frischen Lebern in einer Fabrik dargestellt wird, ist ihre Menge gering, meist unter 0,5% liegend; falls der Thran aber aus alten Lebern langsam spontan ausfliesst, ist ihre Menge 10mal grösser. Merkwürdigerweise ist beim Leberthran die Menge der freien Fettsäuren nicht proportional der Ranzigkeit des Geschmacks und Geruches, während bei der Butter dies wohl der Fall ist. Leichte Abspaltbarkeit von Fettsäuren ist eine der charakteristischsten Eigenschaften des Thranes, und darauf müssen wir wohl die gute Verdaulichkeit desselben beziehen, welche wir in der Praxis bei Kindern alltäglich wahrnehmen können. Endlich enthält der Leberthran, und zwar besonders der dunkle, eine Reihe eigenartiger organischer Basen wie Butylamin, Amylamin, Hexylamin, Dihydrolutidin, Asellin, Morrhuin, Jecorin, und eine eigenartige Säure, die Morrhuinsäure, welche Stoffe in grösseren Mengen giftig sind, in den kleinen Mengen jedoch, welche in einigen Löffel Leberthran enthalten sind, stoffwechselanregend und dadurch bei Skrofulose und Rhachitis nützlich zu wirken scheinen. In dieser Beziehung hat also der sogenannte unreine, dunkle Thran vor dem reinen, hellen einen Vorzug. Man gibt beide Sorten ihres wenig angenehmen Geschmacks wegen gern in Kapseln. Beim Einnehmen ohne Kapseln ist Kaffee oder Bier nachzutrinken. Abgemagerte Kinder vertragen 20—30 g Leberthran pro Tag sehr gut. Ein hauptsächlich die Verunreinigungen und daher auch die wirksamen Stoffe enthaltendes Extrakt aus Leberthran hat man in Frankreich als Morrhual auf den Markt gebracht; auch das gereinigte Basengemisch ist zu therapeutischen Zwecken dort käuflich und wird Pangaduin genannt. In England bezeichnet man eine Emulsion aus Leberthran mit Pankreatin und Hyocholsäure als Hydrolein und schreibt ihr besonders leichte Resorbierbarkeit zu. — Weiter verwendet man in England und Amerika als wohlschmeckendes Ersatzmittel des Leberthrans das halbfüssige Fett des zur Laichzeit die amerikanischen Küsten besuchenden Kerzenfisches, *Thaleichthys pacificus* Gir., eines Verwandten unsres Stintes. Wenn man den aus Palmitin bestehenden nichtflüssigen und schwerer resorbierbaren Anteil dieses als Eulachonöl in den Handel kommenden wohlschmeckenden Fettgemisches abtrennen wollte, so würde der flüssige Anteil auch bei uns ein berechtigter Konkurrent des gereinigten Leberthrans werden können. — Auch Robbenthran wird in grossen Mengen von Norwegen aus in den Handel gebracht, hat aber für uns hier ebenso wie der Walfischthran, Seehundsthran etc. keine Bedeutung.

2. Vegetabilische Nährfette. Eine Anzahl von Pflanzenfetten, wie Olivenöl und Mandelöl, werden äusserlich sehr viel benutzt und sind deshalb schon S. 106 aufgezählt. Mehrere derselben, wie z. B. die eben genannten, dienen auch als Nahrungsmittel; ich nenne ausserdem noch als gut schmeckend und verdaulich das Bucheckeröl aus den Samen von *Fagus silvatica* (Cupuliferae), das Haselnussöl oder Lambertsnussöl aus den Samen von *Corylus avellana* (Cupuliferae), das fette Senföl aus den Samen von *Brassica nigra* und *juncea* (Cruciferae), das Sonnenblumenöl aus den Samen von *Helianthus annuus* (Compos.), das Linden-samenöl aus den Samen von *Tilia parvifolia* und *grandiflora* (Tiliaceae) etc. Zur Kunstbutterfabrikation verwendet man ausser Rindstalg mit Vorliebe Baumwollensamenöl, Sesamöl und Erdnussöl. Das Baumwollensamenöl wird als Abfallsprodukt bei der Darstellung der Baumwolle und der Wundwatte gewonnen. Das

Sesamöl stammt vom Sesam, *Sesamum indicum* (Pedaliac.) und das Erdnussöl aus der Erdnuss oder Erdmandel, *Arachis hypogaea* (Legum. Papil.). Da beim Verdauungsprozess aus allen Fetten eine gewisse Menge von Fettsäuren abgespalten wird, kann man für nicht sehr empfindliche Zungen den zur Ernährung von Verdauungsschwachen bestimmten Fetten gleich von vornherein etwas Fettsäure zusetzen. Ein derartiges Präparat ist das Lipanin, welches aus Olivenöl und 6% freier Oelsäure besteht. Es hat seinen Namen davon, dass man damit Patienten zu Fettansatz verhelfen kann (*κραίνω*, fettmachen). Eben dahin gehört die Kraftschokolade, welche das natürliche Kakaofett mit freier Fettsäure gemischt enthält.

E. Kohlehydrate als Nahrungsmittel.

Von Kohlehydraten, welche ärztlich zur Verordnung als Nutrienzen kommen, sind namentlich Stärke- und Zuckerarten zu merken.

1. Zuckerarten als Nahrungsmittel. Eine Reihe von Zuckerpräparaten habe ich schon S. 117 unter den Geschmacksverbesserungsmitteln anzuführen gehabt. Sie sind fast sämtlich auch als Nutrienzen von Wert. Der Fruchtzucker hat, wie auch schon erwähnt wurde, besondere Bedeutung für die Diabetiker, denen er in mässigen Dosen unschädlich zu sein pflegt. Dasselbe gilt vom Inosit $C^6H^{12}O^6 + 2H^2O$, der freilich viel schwerer zu beschaffen ist. Der Struktur nach gehört er in die aromatische Gruppe und unterscheidet sich also auffallenderweise sehr wesentlich von den gewöhnlichen Zuckerarten. Wie S. 46—47 besprochen worden ist, verhalten sich die Substanzen der aromatischen Gruppe im Organismus zum grössten Teil ganz anders als die der Fettgruppe und liefern nur wenig oder gar keine lebendige Kraft. Es muss daraufhin erst noch festgestellt werden, ob dem Inosit überhaupt nährnde Eigenschaften zukommen. Er findet sich im Pflanzen- und Tierreich, so in den grünen Schnittbohnen und den unreifen Samen und Hülsen auch andrer Leguminosen, ferner in den Sprossen der Kartoffel, in den Blättern der Esche, im Traubensaft, im jungen Weinlaub, in den Walnussblättern, endlich im Muskelfleisch, im Herzmuskel, in Leber, Lunge, Niere, Milz, Gehirn unsrer Haussäugetiere. Der in Leber und Niere des Haifisches, *Scyllium canicula*, sich findende Scyllit steht ihm chemisch nahe und dürfte sich physiologisch-chemisch ebenso verhalten. Der Milchzucker gilt als der den Säuglingen am wenigsten schädliche Zucker und wird daher allgemein benutzt, um die Kuhmilch der Frauenmilch ähnlicher zu machen. Der Malzzucker oder genauer ausgedrückt ein Gemisch von Maltose und Isomaltose ist das Nährnde in den sehr zahlreichen Malzpräparaten; ich nenne von denselben zunächst *Maltum hordeaceum*, das Gerstenmalz, sowie Malzbonbons und *Extractum Malti*, d. h. mit Hilfe von Wasser gewonnenes und bei 50° eingedunstetes Malzextrakt. Daran schliessen sich Kombinationen des letzteren mit Kalk, mit Leberthran, mit Lipanin, mit Eisen, mit Jodeisen, mit Chinin, mit Pepsin sowie ein Malzextrakt-Gesundheitsbier (mit 3,8% Malzzucker). Rohrzucker ist enthalten in zahllosen Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Naschwerksformen, von denen als allenfalls aus der Apotheke beziehbar die folgenden zu nennen sind: *Panis medicatus saccharatus*, Zuckerbrot; *Sirupi*, Sirupe; *Bacilli saccharati*, Zuckerstängelchen, *Morsuli*, Morsellen; *Rotulae*, Kügelchen; *Conservae*, Kräuterzucker; *Elaeosacchara*, Oelzucker; *Saccharitae*, Verzuckerungen; *Marmeladae*, Marmeladen; *Pasteladen* d. h. Pasten aus Fruchtmasse und Zucker; *Pastae*, Reglissen oder Lederzuckerarten etc. *Marzipan*, *Panis Sancti Marci*, besteht aus 33 Teilen Zucker und 66 Teilen süssen Mandeln. Unter *Pralines* verstand man zu Ludwigs XIV. Zeit in Zucker geröstete Mandeln, deren Herstellung ein Diener des Marschalls du Plessis-Praslin erfunden hatte; jetzt versteht man darunter kugel- oder bohnenförmige Gebilde, welche aussen aus Schokolade, innen aber aus Zucker, Eiweiss und Vanille bestehen. Sie bilden den Uebergang zu den zahlreichen Näscherien und Nahrungsmitteln, welche Zucker und gerösteten Kakao enthalten, und die man als Schokoladenpräparate zusammenfasst. Sie wurden schon S. 118 u. 139 erwähnt; von der Kraftschokolade ist ebenfalls schon (S. 141) die Rede gewesen; der Haferkakao möge den Schluss dieser Präparate bilden. Sie sind als Nahrungsmittel deshalb wichtig, weil sie bei gutem

Geschmack gleichzeitig Kohlehydrate, Fett und Eiweiss enthalten. An die Rohrzuckerpräparate reihen sich der Honig und die meist als Obst zusammengefassten süssen Früchte und Beeren, in welchen mehrere Kohlehydrate gleichzeitig vorhanden sein können. Daneben enthalten sie organische Säuren wie Apfelsäure, Weinsäure, Zitronensäure und organisch-saure Salze. Trauben- und Erdbeerkuren verwendet man nebenbei auch noch gegen Verstopfung, Leberanschoppung, die Erdbeerkur auch wohl bei Stein-, Gicht-, ja selbst bei Hautleiden. Obstgelée erhält seine gallertige Konsistenz durch die sogenannten Pektinstoffe der Früchte, d. h. durch eigenartige Kohlehydrate, deren Gallertcharakter aber durch zu starkes Erhitzen für immer verloren geht. Man darf daher Gelée nur bei mässigem Feuer und nicht zu lange kochen. Die Geléearten wirken kühlend, erfrischend, löschen den Durst; in grösseren Dosen kommt ihnen auch abführende und harntreibende Wirkung zu. In der Apotheke sind sie nicht zu haben; die Verordnungslehre ersetzt sie durch die S. 104 Nr. 16—18 erwähnten mit Fruchtsaft oder Fruchttäther versetzten Gallerten, Gelatinae.

2. Von **stärkemehlhaltigen Nahrungsmitteln** kommen für ärztliche Zwecke namentlich die feineren Sorten von Amylum und die diätetischen Mehlgemische in Betracht. Ich begnüge mich kurz die folgenden zu nennen: Amylum Triticum, Weizenstärke; Amylum Avenae, Hafermehl; Amylum Oryzae, Reis- mehlstärke; Amylum Solani, Kartoffelstärke. Die schon S. 138 erwähnten Leguminosenmehle wie Bohnenmehl, Erbsenmehl, Linsenmehl enthalten neben 59 % Stärke noch 23—25 % Eiweiss. Das eben dahin gehörige Sojabohnenmehl enthält ausser beiden Bestandteilen auch noch über 18 % Fett. In der Erbsenwurst ist das von Natur den Erbsen fehlende Fett durch Speckstücke ersetzt; gleichzeitig ist Fleisch, Fleischextrakt und Gewürz vorhanden. Die als Maltoteguminoase und Maltotegumin bezeichneten Präparate enthalten ausser Leguminosenmehlen Malzextrakt. Hartensteins Leguminosen (Mischung I, II und III) bestehen aus Mehl von Getreide und Leguminosen. Letzteres ist auch enthalten im sogenannten Kraftsuppenmehl und in der Revalenta arabica s. Ervalenta s. Revalescire. Ueber Nestlesches Kindermehl, Pulvis pro infantibus Nestle, habe ich schon S. 134 gesprochen. Das Kindermehl von Kufecke ist dem von Nestle analog, nur enthält es weniger Fett und Rohrzucker und dafür mehr Stärke. Sehr reich an Amylum sind auch Neaves Kindermehl, das Kindermehl der Anglo-Swiss-Compagnie, das von Giffey Schiele & Comp., das von Giacomelli, das von Faust & Schuster, das von Frerich & Comp., das von Gerber & Comp., das von Wahl und die von noch andern Firmen. Weiter besitzen einen hohen Amylumgehalt Opels Nährzwieback, Löflunds Kindernahrung, Liebes Kindernahrungsmittel und Timpes Kraftgries. Eine sehr grosse Anzahl, ja fast die Gesamtheit der tropischen Stärkearten wird im Handel als Arrowroot oder Pfeilwurzelstärke (vom englischen arrow, Pfeil und root, Wurzel) bezeichnet. Man teilt es dann wieder in westindisches, ostindisches, brasilianisches etc. ein. Ich nenne als für den europäischen Arzt wichtig von den westindischen Sorten das Amylum Marantae aus dem Rhizom der Maranta arundinacea L., Mar. nobilis Moore und Mar. indica Tuss. (Cannac.). Von den ostindischen Sorten nenne ich das Amylum indicum aus den Rhizomen von Curcuma angustifolia Roxb., Curc. rubescens Roxb. und Curc. leucorrhiza Roxb. (Zingiberac.). Als Queensland-Arrowroot kommt die Stärke aus den Rhizomen von Canna indica L., Canna edulis Edw. und Canna Achiras Gill. (Cannac.). Das Guayana-Arrowroot stammt theils aus den ausserordentlich stärkereichen Bananen, d. h. den Früchten von Musa paradisiaca L. (Musac.), theils aus der Yamswurzel, d. h. aus den Knollen von Dioscorea sativa L., Diosc. alata L., Diosc. aculeata L. und andern Arten (Dioscor.). Das brasilianische Arrowroot, Amylum brasiliense, stammt namentlich von der Batate und der Kassave. Die Batate, Dioscorea Batatas (Dioscor.) dient in der heissen Zone in vielen Gegenden als Ersatz der Kartoffel, da ihre Knolle 20 % Stärke enthält. Die zweite Sorte des brasilianischen Arrowroot, Amylum Cassavae genannt, stammt zumeist von der bitteren oder roten Mandioca, Manihot utilisima Pohl s. Jatropha Manihot L., sowie seltener von der süssen oder weissen Mandioca oder Kassave, Manihot palmata Müll. Arg. (Euphorbiac.), da die kleineren Knollen der letzteren meist an Ort und Stelle als Gemüse verseipst werden. Die bis 150 kg schweren Knollen der ersteren enthalten neben Stärkemehl im frischen Zustande Manihotoxin und Blausäure resp. eine Muttersubstanz derselben. Das durch Trocknen entgiftete Stärkemehl wird in den Tropen zu

Kassavebrot verarbeitet. Es wird ferner in noch etwas feuchtem Zustande mittelst Durchpressen durch Siebe gekörnt und dann in der Hitze getrocknet; so vorbereitet kommt es als echte Tapioka in den Handel. Mit der Tapioka nicht zu verwechseln ist der echte Sago, *Amylum Sagi*, welcher aus dem Stammmarke gewisser Palmen und Cycadeen gewonnen wird. Durch Zerdrücken des Markes derselben auf Sieben in Wasser reinigt man die Stärke und formt sie, noch bevor sie trocken geworden ist, zu Flocken oder Perlen. Die Perlen werden auch wohl noch mittelst gebranntem Zucker gebräunt oder sonstwie gefärbt. Den besten Sago liefert die auf den Sundainseln ganze Wälder bildende Sagopalme, *Metroxylon Sagu* und *Metroxylon Rumphii* Mart. s. *Sagus Rumphii* Willd., ferner *Borassus*, *Arenga*, *Chamaerops*, *Caryota*, *Cycas* und *Zamia*-Arten. Selbstverständlich kann man alle echten Sagoarten unter den Sammelbegriff Arrowroot mit einschliessen. Unechter Sago wird in Europa aus hiesigen Stärkearten geformt; dahin gehört z. B. der Kartoffelsago. Im Anschluss an diese künstlich geformten Stärkemehlarten seien auch Graupen und Gries kurz erwähnt. Graupen, *Hordeum perlatum*, nennt man die aus oberflächlich geschälter Gerste hergestellten weissen Körner. Gries, *Amylum grossiusculum Cerealiorum*, ist der in kleine unregelmässige Körner zerbrochene Mehlkörper der Cerealien. Es ist ein Zwischenprodukt der sogenannten Hochmüllerei, deren Wesen darin besteht, dass aus dem Getreide zunächst ein *Pulvis grossiusculus*, eben unser Gries, und erst daraus staubfeines Mehl hergestellt wird. Wir benutzen Graupen und Gries zur Herstellung schleimiger Suppen, Gries ausserdem zur Bereitung von Mehlspeisen. Das Gleiche gilt von allen Arrowrootarten. Die echte Kastanie oder Marone, *Castanea vesca* (Cupulif.) liefert in ihren Früchten, *Fructus Castaneae*, eine im gerösteten oder gekochten Zustande wohlschmeckende, stärkemehlhaltige Nahrung, welche in ganz Südeuropa viel benutzt wird. Freilich ist die geröstete Kastanie viel schwerer verdaulich als die zu Purée (Brei) zerkochte. Die viel weiter nördlich gehende Rosskastanie, *Aesculus Hippocastanum* (Hippocastan.) enthält in ihren Samen ebenfalls Stärkemehl, diese werden für den Menschen aber ebenso wie die der Eiche und der Lupine erst geniessbar, wenn man sie durch Mazerieren mit Wasser entbittert hat. In dieser Form aber bilden sie, mit Mehl gemischt zu Brot verbacken, ein wichtiges Nahrungsmittel des armen Mannes, welches ihm gleichzeitig Kohlehydrate und Eiweiss zuführt und dadurch die Kartoffeln, d. h. die Knollen von *Solanum tuberosum* (Solanac.) an Wert weit übertrifft, da diese nur Stärke und zwar in schwer verdaulicher Form, *Amylum Solani*, enthalten.

3. Von **stärkemehlähnlichen Kohlehydraten** sei wenigstens das Inulin, das z. B. aus der Alantwurzel, *Rhizoma Enulae* von *Inula Helenium* (Compos.), aus der Georginenknolle von *Dahlia variabilis* (Compos.) und aus der Topinamburknolle von *Helianthus tuberosus* (Compos.) gewonnen wird, genannt. Das Inulin hat für die Pflanzenphysiologie die Bedeutung eines Reservestoffes, der sich in ausdauernden Wurzeln und Blütenköpfen namentlich in der Familie der Kompositen statt des *Amylum* findet, dem *Amylum* gleich zusammengesetzt, aber in Wasser löslich ist, wie er denn auch in der lebenden Pflanze in Lösung vorhanden ist. Es wird im Verdauungskanal des Menschen gar nicht in Zucker umgewandelt und scheinbar auch nicht resorbiert; mit Säuren erhitzt geht es dagegen in leicht resorbierbare Lävulose über. Seiner Unverdaulichkeit wegen ist es kein Nahrungsmittel, aber es bildet einen unschädlichen Zusatz zu Diabetesbrot, dessen Backfähigkeit und Bekömmlichkeit es erhöht. Drei andre, dem Inulin sehr nahestehende Kohlehydrate, nämlich das Irisin aus dem Wurzelstock der Schwertlilie, *Iris pseudacorus* (Iridac.), das Sinistrin aus der Knolle der Meerzwiebel, *Urginea Scilla* Steinh. (Liliac.), und das Triticin aus der Queckenwurzel, *Triticum repens* (Gramin.) vermag der Mensch in seinem Darmkanal mit Leichtigkeit in Fruchtzucker überzuführen und völlig zu resorbieren. Diese drei Stoffe haben also für den Diabetiker die gleiche Bedeutung wie der Fruchtzucker selbst, über den ich S. 117 u. 141 gesprochen habe. Sie wirken auch wie der Fruchtzucker auf die Ebene des polarisierten Lichtes linksdrehend. Nicht unerwähnt bleiben darf endlich in der Reihe der stärkemehlähnlichen Substanzen die Leberstärke, das Glykogen. Es hat ebenfalls prozentisch dieselbe Zusammensetzung wie die Stärke und ist auch wie diese rechtsdrehend. Es findet sich in der Leber, in den Muskeln und in den Schwämmen (essbaren und giftigen). Es wird sehr leicht vom Pankreassekret in Zucker umgewandelt und gut resorbiert. Es ist leider schwer zu beschaffen und daher nicht für billiges Geld in reiner Form zu kaufen; man verordnet es in Form von

Leberspeisen aus ganz frischer Leber gut gefütterter, nicht abgetriebener Tiere, also z. B. als Leberwurst, Leberknödel, Leberpastete, gebratene Leber etc. Ob die Leberpastete aus Gänselebern oder aus Kalbslebern hergestellt wird, ist für die Ernährungsfrage gleichgültig, während es für den Feinschmecker freilich die grösste Bedeutung hat.

4. Ueber die **Bestandteile pflanzlicher Zellwandungen** möchte ich selbst auf die Gefahr hin, dass keiner dieser Substanzen ernährende Bedeutung zukommt, hier nicht schweigen. Die pflanzlichen Zellwandungen enthalten eine beträchtliche Anzahl von Substanzen, welche die gemeinsame Eigenschaft haben bei der Hydrolyse (z. B. durch Erwärmen mit Mineralsäuren) Glykosen zu liefern. Die wichtigste aber keineswegs einzige Untergruppe dieser Substanzen pflegt man unter dem Sammelnamen Cellulose oder Zellulose zusammenzufassen. Diese Zellulose-substanzen werden durch 1—2%ige Mineralsäuren nicht angegriffen, durch stärkere aber in Traubenzucker sowie nach der Ansicht einiger zum Teil auch in andre Glykosen umgewandelt. Diejenigen Zellulosen, welche doch schon durch 2%ige Mineralsäuren umgewandelt werden, hat man seit kurzem als Halbzellulosen, Hemizellulosen, von den echten Zellulosen abgetrennt. Für den praktischen Gebrauch bezeichnet die landwirtschaftliche Chemie als Rohfaser diejenigen Zellwandbestandteile, welche weder durch kochende 1 $\frac{1}{4}$ %ige Schwefelsäure noch durch kochende 1 $\frac{1}{4}$ %ige Alkalilauge bei halbstündiger Einwirkung gelöst werden. Dass diese Rohfaser nicht etwa nur aus Zellulose besteht, wie früher angenommen wurde, ist jetzt sicher gestellt. Als Formel der Zellulose pflegt man $x(C^6H^{10}O^5)$ anzunehmen. Für uns hier ist zu betonen, dass die Zellulose im Gegensatz zur Stärke im Darmkanal des Menschen und der Säugetiere niemals in Zucker übergeht. Zum Verständnis des Verhaltens dieser in den pflanzlichen Nahrungsmitteln in so ungeheurer Menge vorhandenen Substanz ist namentlich die Unterscheidung von alter und junger Zellulose wichtig. Für die pflanzenfressenden Tiere hat die alte Zellulose die Bedeutung von „Rauhfutter“, welches mechanisch wirkt, indem es das Volumen des Darminhaltes vermehrt, dadurch Peristaltik auslöst und das glaserkittartige Haften der an sich sehr zähen Kotmassen an der Darmwand namentlich des Blinddarms verhindert. Die junge Zellulose dagegen wird durch die geformten Fermente des Darmkanals leicht in Sumpfgas und Fettsäuren übergeführt, von denen das erstere den Darminhalt blasig durchsetzt und dadurch lockert, während die letzteren fäulniswidrig und bis zu einem gewissen Grade auch wohl nährend wirken. Beim Menschen wird junge Zellulose analog zerlegt, während alte zwar Peristaltik macht und die Sekretion der Darmdrüsen anregt (Schrotbrot, Kleienbrot, Grahambrot), aber die Ausnutzung der Nahrungsmittel im Darmkanal herabsetzt (Pumpernickel, Kommissbrot). — Betreffs der Nitroderivate der Zellulose sei auf S. 95 verwiesen. — Wie schon erwähnt wurde, wäre es ein Irrtum, wollte man annehmen, dass die Zellwandungen der Pflanzen bei Behandlung mit starken Mineralsäuren nur Glykosen oder gar nur Traubenzucker liefern. Hier ist vielmehr in reichlicher Menge noch eine andre Gruppe von Stoffen vertreten, welche bei gleicher Behandlung Kohlehydrate von der Formel $x(C^5H^{10}O^5)$ liefern, die man Pentosen oder Pentaglykosen nennt. Sie lassen sich aus Blättern, Stengeln, holzigen Organen und Früchten darstellen und scheinen namentlich in verholzten Zellwandungen nie zu fehlen. Uns interessieren von denselben namentlich die Arabinose $C^5H^{10}O^5$, die Xylose $C^5H^{10}O^5$ und die Rhamnose oder Methylarabinose $C^5H^9(CH^3)O^5$. Alle drei sind Aldosen, d. h. Aldehyd-derivate fünfwertiger Alkohole. Die Arabinose kann aus Arabischem (und andrem) Gummi sich bilden und hat daher ihren Namen; die Xylose heisst auch Holzzucker und lässt sich aus Holzgummi gewinnen. Die Rhamnose heisst auch Isodulcit und entsteht durch Spaltung verschiedener Glykoside wie Quercitrin, Xanthorhamnin und Hesperidin. Da unsere Pflanzennahrung stets Pentosen oder deren Mutterstoffe enthält, so ist es von Wichtigkeit zu wissen, wie weit wir sie als Nährstoffe anzusehen haben; jedoch sind die Ansichten darüber zur Zeit noch geteilt. Uebrigens sind sie in den Pflanzen nicht in der oben erwähnten freien Form fertig vorgebildet, sondern in kondensierter, wasserunlöslicher Form, als sogenannte Pentosenmuttersubstanzen oder Pentosane, welche sich zu den Pentosen wie Stärke zu Traubenzucker verhalten, d. h. sie gehen erst beim Erwärmen mit verdünnten Mineralsäuren hydrolytisch in Pentosen über. Jeder Pentose entspricht ein besonderes Pentosan, als z. B. der Arabinose das Araban und der Xylose das Xylan oder Xylosan. Vielleicht bilden die Pentosane in den Pflanzen mit den Zellulosen chemische Verbindungen. — Zellulosen und Pentosen sind bisher nur aus phanerogamen Pflanzen dargestellt worden; die

Entdeckung von Pentosen im Harn von kranken Menschen gehört erst den letzten Jahren an und ist von weittragender Bedeutung. Leider kann man über die Genese dieses Leidens sicheres bis jetzt noch nicht aussagen. — Kork nennen wir eine pflanzliche Gewebsform, welche aus radial angeordneten lückenlos verbundenen Zellen besteht und sehr grosse Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen besitzt. Diese Widerstandsfähigkeit beruht auf einer Umwandlung der Zellulose dieser Zellen in Korkstoff, wobei Suberin in die Zellulose eingelagert werden soll. Wir thun gut, wenn wir offen eingestehen dass uns der Chemismus der bei der Korkbildung beteiligten Substanzen noch sehr wenig bekannt ist. Sicher ist nur, dass die Korkzellen Cerin sowie Verbindungen der Stearinsäure und der Phellonsäure ($C^{20}H^{42}O^3$) enthalten. Korkbildung kommt bei den Pflanzen sowohl physiologisch als pathologisch vor und hat immer den Sinn zarten Geweben Schutz zu verleihen. Einer Verdauung scheint der Kork im Darmkanal des Menschen und der höheren Tiere nicht zu unterliegen. — Schwämme oder Pilze enthalten statt der Zellulose Chitin, welches man früher nur aus Tieren (z. B. aus Krebschalen) darzustellen wusste. Da das Chitin völlig unverdaulich ist, kann es uns nicht wundern, dass die essbaren Pilze, selbst wenn sie gut gekocht sind, ziemlich unverdaut abgehen; ich habe daher schon längst empfohlen dieselben in Pulverform der Nahrung zuzusetzen. Bei der Erhitzung mit Salzsäure liefert das Chitin Glykosamin, welches wir als Spaltungsprodukt des Chondrosins schon S. 44 kennen gelernt haben.

Fast alle Kohlehydrate haben ausser ihrer nährenden Funktion auch noch eine antiseptische; sie vermindern nämlich die Eiweissfäulnis im Darmkanal, indem sie zum Teil in Milchsäure, Essigsäure, Buttersäure und andre organische Säuren, welche den eiweissspaltenden Darmbakterien entgegenwirken, übergehen. Schon dieses einen Umstandes wegen ist es äusserst wünschenswert, dass unsre Nahrung immer eine aus Eiweisssubstanzen und relativ viel Kohlehydraten bestehende ist. Sobald wir die letzteren zu Gunsten der ersteren sehr vermindern, bekommen wir, wie der Laie sich ausdrückt, einen „verdorbenen Magen“ und „riechen aus dem Halse“, d. h. wir bilden im Darm stinkende Fäulnisprodukte der Eiweissstoffe, welche die Expirationsluft übelriechend machen, uns den Appetit benehmen und uns auch sonst krank machen. Bei der Behandlung der Zuckerkranken hat man dieser äusserst wichtigen Thatsache häufig nicht genügend Rechnung getragen.

Naturgemäss sollte sich an die Besprechung der Nahrungsmittel die der Genussmittel anreihen. Da jedoch viele Genussmittel pharmakologisch wirksame Stoffe enthalten, kann hier die Besprechung der Genussmittel noch nicht folgen, oder sie würde wenigstens nicht verstanden werden; dieselbe muss vielmehr bis an das Ende des Buches aufgeschoben werden. Wir sind somit am Ende der ersten Abteilung des speziellen Teiles, nämlich der Mittel ohne eigentliche pharmakologische Wirkung, angelangt und können nun zu den uns in weit höherem Grade interessierenden eigentlichen pharmakologischen Agenzien übergehen. Wir teilen dieselben in zwei grosse Abteilungen, je nachdem die Wirkung derselben an ein bestimmtes Organ gebunden ist oder nicht. Wir werden im folgenden oft genug auf die Mittel der bisher abgehandelten Gruppen zu verweisen haben; dieselben hätten nur auf Kosten der Vollständigkeit weggelassen werden können.

Zweite Abteilung.

Pharmakotherapeutische Mittel, deren Wirkung nicht an ein bestimmtes Organ gebunden ist.

Mit obiger Ueberschrift soll keineswegs gesagt sein, dass die nachstehend besprochenen Mittel nicht auch oft genug mit der ausgesprochenen Absicht angewandt würden, auf ein bestimmtes Organ, ja selbst auf ein einzelnes Gewebe eines Organes einzuwirken; aber die Anwendung braucht sich nicht immer auf dieselbe Stelle zu beziehen, sondern sie kann alle möglichen Organe gelegentlich betreffen. Gerade deshalb scheint es mir richtig, diese Mittel vor solchen zu besprechen, welche eine viel spezialisiertere und daher schwerer verständliche Wirkung entfalten.

I. Sogenannte Tonika.

Definition und Wirkungsweise. Das Wort *τόνος* bedeutet Spannung; Tonus als medizinischer Kunstaussdruck bedeutet ununterbrochen längere Zeit andauernden, auf Reizung beruhenden Kontraktionszustand. Einen solchen glaubte man für sämtliche quergestreifte Muskeln annehmen zu dürfen, da diese sich beim Durchschneiden am Lebenden verkürzen. Man glaubte zweitens einen solchen auch für die Schliessmuskeln annehmen zu dürfen, gleichgültig, ob sie quergestreift oder glatt sind. Endlich bemerkte man drittens, dass die kleinen Arterien für gewöhnlich etwas zusammengezogen sind; man redete daher von einem Tonus der Muskulatur und der Gefässe, ja man redete (und redet noch) in übertragenem Sinne auch von einem Tonus der Nerven und selbst der chemischen Vorgänge im normalen Organismus. Mittel, welche die Thätigkeit und Leistungsfähigkeit des Organismus anregen und in diesem angeregten Zustande längere Zeit erhalten sollten, nannte man Tonika. Gelegentlich teilte man dieselben unter dem Eindruck der Erkenntnis, dass es so allgemein wirkende Mittel doch kaum geben könne, auch wieder in Bluttonika, Gefässtonika, Magentonika, Darmtonika und Nerventonika ein. Da in der Klinik noch fortwährend von ganz allgemein gehaltener tonischer Behandlung der Patienten mit Arzneien die Rede ist, können wir diese Gruppe hier nicht unerwähnt

lassen, obwohl ihr in ihrer Allgemeinheit die scharfe Definition und die Einheitlichkeit des Begriffes, welche man fordern muss, abgeht. Insofern der Kliniker darunter eine bessere Ernährung versteht, deckt sich unsre Gruppe mit der der Nutrienzen und führt dann auch wohl den Namen Gruppe der Plastika, d. h. der Körpersubstanz bildenden Mittel; insofern der Kliniker Anregung des Appetits und der Magenthätigkeit darunter versteht, deckt sich diese Gruppe mit der der Stomachika; insofern er die darniederliegende Thätigkeit des Nervensystems angeregt wissen will, kommen die Excitanzen, insofern er die Kräfte heben will, die Roboranzien sive Confortanzien in Frage etc. Auch die Mittel gegen Bleichsucht, Rachitis, Skrofulose unter den Begriff der Tonika zu subsumieren, ist nicht streng logisch, denn von einem Tonus, der erzeugt werden soll, ist dabei doch kaum die Rede. Allerhöchstens kann man da von einer tonischen Behandlung im strengen Sinne reden, wo trotz vielleicht reichlicher Ernährung und trotz zeitweiser Anwendung von Excitanzen die Nerven- und Muskel- und Drüsen-thätigkeit mangelhaft und der Stoffwechsel ein geringer bleibt, und wo dann durch ein Arzneimittel unter Steigerung des Stoffumsatzes alle Organe gleichzeitig funktionsfähiger und lebenskräftiger werden. Ein solches Tonikum müsste dann also jede einzelne Körperzelle wie aus einem Schlaf aufwecken, thätig und bei der Thätigkeit leistungsvoller machen. Solche Zaubermittel hat man mehrfach schon geglaubt gefunden zu haben; doch erwies sich der Fund bei eingehender kritischer Prüfung meist als trügerisch.

Die Mittel im einzelnen. Vom rein physiologisch-chemischen Standpunkte aus möchte man bei den Tonicis an die allen lebenden Zellen gemeinsamen Stoffe denken; es ist jedoch noch nicht nachgewiesen, dass jemals einer derselben allen Zellen des Körpers gleichzeitig fehlt. Höchstens könnte man für den vor Durst Verschnachteten das Wasser und für den Verhungerten die Nahrung als tonische Mittel hinstellen, da sie thatsächlich allen Zellen zu gute kommen. Man neigt neuerdings dazu hin, zu vermuten, dass bei sehr verschiedenen Krankheiten die Kernsubstanz der Zellen, das Nukleïn, manchmal fehlt, und gibt dieses ein. Ueber das Stadium des Probierens ist man damit jedoch noch nicht hinausgekommen. Vor einer Reihe von Jahren tauchte der Gedanke auf, dass der Sauerstoff, den ja alle Zellen brauchen, ein solches Tonikum sei, und man liess daraufhin reinen Sauerstoff einatmen. Leider ergab sich dabei, dass dieser „Lebensluft“ die gehoffte Bedeutung nicht zukommt; bei normalen Respirations- und Zirkulationsorganen nehmen wir aus der atmosphärischen Luft, trotzdem sie fast 80 % Stickstoff enthält, so viel Sauerstoff auf, als wir irgend brauchen; eine Vermehrung der Sauerstoffzufuhr ist dann ganz ohne Einfluss. Wo dagegen die Sauerstoffaufnahme behindert ist, wie bei schweren Pneumonien, vorgeschrittener Tuberkulose, Emphysem, Asthma, Kohlenoxydvergiftung, Methämoglobinbildung, Herzfehler etc., da ist es berechtigt, reinen, womöglich komprimierten Sauerstoff einatmen zu lassen. Von einer tonischen Wirkung kann man aber dabei nicht wohl reden. Auch dem Ozon und dem Sauerstoff im Status nascendi hat man tonische Wirkungen zugeschrieben; vor den Augen der Kritik können diese in Bäderreklamen alljährlich wiederkehrenden Behauptungen jedoch nicht bestehen: in der atmosphärischen Luft findet sich

für gewöhnlich gar kein aktiver Sauerstoff, und wo wir solchen künstlich erzeugen, wirkt er eher schädlich als nützlich. In ganz reiner Form ist er mit Hilfe unsrer jetzigen mangelhaften Technik übrigens noch gar nicht darstellbar. Nicht viel mehr Vertrauen als die Empfehlung des Ozons scheint mir die des Spermins als Tonikum zu verdienen. Man versteht unter Spermin $C^5H^{14}N^2$ eine basische Substanz, welche vom Vorkommen im Sperma ihren Namen hat, aber im Körper des Menschen und der Säugetiere bei beiden Geschlechtern fast überall soll gefunden werden können. Es soll den Oxydationsprozess in den einzelnen Zellen der Organe anregen. Bei Krankheiten ist seine Menge bisweilen vermindert. Man spritzt es in 2%iger sterilisierter Lösung kubikcentimeterweis subkutan ein, worauf nach kurzdauernder Verminderung der Leukocyten im Blute starke Hyperleukocytose und Alkalescenzzunahme des Blutes sowie Steigerung der oxydativen Prozesse und der Vitalität der Zellen der verschiedensten Organe folgen soll. — Auch das kantharidinsäure Kalium und viele andre Stoffe hat man als allgemeine Zellentonika hinzustellen versucht, ohne dass wir Anlass hätten, näher darauf einzugehen.

II. Aetzmittel.

Definition und Wirkungsweise. Aetzung ist Abtötung eines räumlich begrenzten Zellterritoriums. Aetzmittel werden seit alters angewandt. Man bezeichnet sie häufig mit den griechischen Namen *Kaustika* (von *καίειν*, brennen) oder *Escharotika* (von *ἐσχάριον*, Brandschorf). Sie können an allen denjenigen Körperstellen angewandt werden, welche die Hand des Arztes entweder direkt berühren oder durch einen Schnitt bzw. eine Operation zugänglich machen oder endlich indirekt mittelst eines Instrumentes erreichen kann. Die Wirkung der Aetzmittel ist in letzter Instanz wohl durchweg eine rein chemische; jedoch vermögen wir den sich dabei abspielenden Vorgängen noch nicht bei allen Aetzmitteln mit unserm chemischen Verständnis zu folgen, namentlich nicht bei den noch wenig untersuchten organischen. Die Beeinflussung des von der Aetzung betroffenen Territoriums ist stets eine solche, dass eine dünnere oder dickere Schicht von Zellen, welche unmittel- oder mittelbar mit den Mitteln in Berührung kommt, abstirbt und einen teils trockenen, teils schmierigen, teils nassen Schorf bildet und nach einiger Zeit durch reaktive Entzündung abgestossen wird. Falls die mittelbar getroffene Zellschicht eine sehr ausgedehnte ist, redet man von einer Tiefenwirkung des Aetzmittels, die, wie z. B. beim Aetzkali, dann meist auch mit erheblichen Schmerzen und nachfolgender starker Narbenschrumpfung verbunden zu sein pflegt. Dass die äussere Haut und derbe Fascien der Aetzwirkung eines Mittels in die Tiefe einen grösseren Widerstand entgegensetzen, als weiche parenchymatöse Organe, ist selbstverständlich; am geringsten ist die Aetzwirkung beim Knochen, wo sie meist nicht unter die Knochenhaut vorwärts dringt. Die im Bereich einer Aetzung liegenden Gefässe pflegen zu thrombosieren; besonders berühmt wegen der von ihm bewirkten sehr guten, festen Thrombosierung selbst grosser Gefässe ist das Chlorzink. Im Bereich des Thrombus geht das Häm-

globin unter Zerfall der Blutkörperchen in Hämatin und chemische Verbindungen mit dem Aetzmittel und seinen Umwandlungsprodukten ein. Die Thromben in den angeätzten Gefässen können sich natürlich weit über die getroffene Stelle hin fortsetzen und schwere Störungen verursachen. Um die Einwirkung der Aetzmittel auf die nicht gefässhaltigen Gewebe der Aetzstelle zu verstehen, muss bemerkt werden, dass man die Aetzmittel vom chemischen Standpunkte aus einteilt in ätzende Säuren, basische Aetzmittel, Aetzsalze und in organische Stoffe, welche sich in keine dieser drei Gruppen unterbringen lassen. Ein Teil der Säuren und Salze geben beim Aetzakte einen Teil ihres Sauerstoffes an das Gewebe ab, welches dadurch stark oxydiert wird, während das Aetzmittel eine Reduktion erleidet. Bei den Säuren handelt es sich dann weiter oft um eine Bildung von Säureeiweiss oder Syntonin, bei den starken Basen von Alkalialbuminat, bei den Metallsalzen von Metallalbuminat. Diese Metallalbuminate sind zum Teil fest, und dann redet man von einem häutchenartigen Aetzschorf. Wir werden auf denselben später zurückkommen, wo von der durch stärkere Verdünnung herbeigeführten abgeschwächten Aetzwirkung gewisser Aetzsalze die Rede sein wird, welche man als Gerbung bezeichnet. Selbstverständlich besteht bei der Aetzung noch insofern ein Unterschied, als die aus epithelialen Geweben sich bildenden Umsetzungsprodukte andre sind als bei bindegewebigen Geweben. Das Keratin der Hornschicht der Haut wird von Aetzkalkien gelöst, das Fett des Fettgewebes in Seife oder wenigstens in eine seifige Masse umgewandelt. Chemische Analysen liegen in dieser Beziehung noch fast so gut wie nicht vor. Die Farbe des Aetzbezirkes ist durch beigemischtes Hämatin meist bräunlich. Davon abgesehen veranlasst rauchende Salpetersäure infolge von Xanthoproteinbildung eine Gelbfärbung und Argentinum nitricum an den dem Lichte ausgesetzten Stellen sehr rasch eine Schwärzung des anfangs rein weissen Schorfes. Da einige Aetzmittel erheblich giftig sind, wie z. B. Arsenik, Osmiumsäure und Argentinum nitricum, so interessiert uns die Frage, ob vom Aetzmittel ein Teil in wirksamer Form resorbiert werden kann. Diese Frage ist unbedingt zu bejahen, und daher hat man die Aetzung z. B. mit Arsenik und Schwefelarsen ganz aufgegeben und ist zu der Einsicht gelangt, dass Osmiumsäure, Chromsäure, doppeltchromsaures Kali und Argentinum nitricum wohl einzelne Male, aber nicht beliebig oft hintereinander verwendet werden dürfen. Die subakute und chronische Vergiftung durch Osmium und Chrom äussert sich namentlich in Form von Albuminurie und Zylindrurie, die Silbervergiftung in Schwarzfärbung der Haut an den dem Licht ausgesetzten Stellen; der Glomeruli der Niere, des Bindegewebes um die Pfortaderäste der Leber etc. — Die Aetzmittel berühren sich der Wirkung nach 1. mit den Antisepticis, 2. mit den Adstringenzien, 3. mit den Blutstillungsmitteln, 4. mit den Hautreizmitteln, 5. mit den kosmetischen Mitteln, 6. mit den nicht zur Pharmakotherapie gehörigen physikalisch-mechanischen Behandlungsmethoden, welche S. 14 besprochen worden sind. Wir werden bei Gelegenheit der Besprechung der Blutstillungsmittel, Adstringenzien und Antiseptika vielfach auf die Aetzmittel zu verweisen haben. — Die Anwendung der Aetzmittel schmerzt meistens erheblich; deshalb sind sie beim Publikum sehr wenig beliebt. Die von einigen Praktikern vertretene Ansicht, dass sie

veraltet, entbehrlich und durch die physikalisch wirkenden Behandlungsmethoden völlig ersetzbar seien, kann ich jedoch nicht als richtig anerkennen, da eine so feine Abstufung und Variierung der Wirkung, wie unsere Mittel sie verstatten, bei galvanokaustischer und thermokaustischer Aetzung nicht zu ermöglichen ist. So haben bei ein und demselben Metalle die essigsäuren und weinsäuren Salze die schwächste Aetzwirkung; etwas stärkere haben die salpetersäuren Salze, dann folgen die schwefelsäuren und am stärksten wirken die salzsäuren Salze. — Manche unserer Aetzmittel haben die gute Eigenschaft, dass sie z. B. auf lupösen Flächen nur das kranke Gewebe vernichten, aber nicht das gesunde.

Methodik der Untersuchung. Bei jedem Aetzmittel ist erstens auf rein chemischem Wege festzustellen, ob es zur Gruppe der starken Säuren, starken Basen oder zu den neutralen Substanzen gehört. Bei den starken Säuren, wie z. B. bei der Salpetersäure, und bei den starken Basen, wie z. B. bei Kali causticum, ist nämlich die Aetzwirkung in erster Linie von der Intensität ihrer Acidität bzw. Alkaleszenz abhängig, indem diese Stoffe mit den der Aetzung unterworfenen Geweben direkt Verbindungen nach den gewöhnlichen chemischen Gesetzen eingehen. Somit ergeben sich die zwei grossen Gruppen der ätzenden Säuren und der Aetzalkalien. Von den neutral reagierenden Aetzmitteln gehören die anorganischen, von denen ich z. B. Salpeter nenne, meist zur Gruppe der ätzenden Salze. Man erkennt diese daran, dass sie nur in sehr konzentrierter Form diese auch einigen konzentrierten Säuren und dem Glycerin zukommende wasserentziehende Aetzwirkung und auch nur auf Schleimhäute ausüben, während sie bei grösserer Verdünnung und auf der äusseren Haut anders wirken oder auch gar nicht giftig sind. Bei den organischen neutralen Aetzmitteln braucht dagegen die Aetzwirkung nicht auf Wasserentziehung und Salzwirkung zu beruhen, sondern kann unter die folgenden Rubriken gehören. Glycerin ätzt nur in wasserfreiem Zustande.

Man untersucht nämlich jetzt zweitens, ebenfalls noch auf rein chemischem Wege, ob das Mittel oxydierende oder reduzierende Eigenschaften hat, denn auch durch starke Oxydation und Reduktion werden die Gewebe unsres Körpers unter Aetzerscheinungen abgetötet. Als Typus der Gruppe der oxydierenden Mittel nenne ich das Kalium permanganicum und als Typus der reduzierenden den Formaldehyd. Nur den in keine der genannten Gruppen gehörigen Stoffen, wie z. B. den Summitates Sabinae, kommt im engeren Sinne pharmakologische Aetzwirkung zu, die sich chemisch noch nicht definieren lässt.

Erst eine dritte Reihe von Versuchen lässt die ätzenden Agenzien in steigender Konzentration auf animalische Körperbestandteile, wie Blutserum, Blutkörperchen, ganzes Blut, Stückchen von Muskeln, Nerven, Haut, Schleimhäuten, Lunge, Leber, Niere etc. im Reagenzglas und unter dem Mikroskop einwirken und studiert makroskopisch und mikroskopisch die dabei vor sich gehenden Veränderungen der Farbe, der Konsistenz, der Struktur. Namentlich das Blut und die bluthaltigen Gewebe werden dabei meist in ihrer Färbung nach dem Bräunlichen, ja Braunschwarzen hin verändert, indem sich zunächst Methämoglobin, dann Hämatin bildet. Die Konsistenz der Gewebe kann zunehmen, ja selbst das defibrinierte Blut kann in

eine feste Masse verwandelt werden, und natürlich noch viel eher das undefibrinierte. Umgekehrt kann aber die Konsistenz sich auch ins schmierig Weiche verändern. Die Struktur kann so vollständig verloren gehen, dass man überhaupt gar nichts mehr von Zellen und von Geweben erkennen kann.

Wir kommen zu einer vierten Reihe von Versuchen, welche das an kleinen Organstückchen bisher Gefundene an ganzen eben geschlachteten Tieren nachprüft, indem dabei das Aetzmittel einmal auf verschiedene Stellen der äussern Haut, dann der zugängigen Schleimhäute, dann in den Magen und selbst subkutan appliziert wird. Man untersucht die Leichen teils gleich nach der Applikation des Giftes, teils nach 6, 12, 24 Stunden und beachtet dabei nicht nur, ob es ebenso gewirkt hat wie oben, sondern auch, wie weit es in die Tiefe und in die Umgebung vorgedrungen ist. Schon bei dieser Versuchsreihe ergibt sich eine Zweiteilung unsrer Aetzsubstanzen. Je nachdem dieselben nämlich nur auf Schleimhäute ätzend wirken oder auch auf die gesunde äussere Haut, unterscheidet man Aetzmittel im weiteren und im engeren Sinne. Zu den Aetzmitteln im weiteren Sinne gehören selbst die wasserlöslichen Salze der Alkalien, wie Salpeter, Glaubersalz, Kochsalz, da sie, wie die nächste Versuchsreihe zeigt, bei innerlicher Eingabe in konzentrierter Form unter Aetzerscheinungen töten. Für die Pharmakotherapie haben fast nur die Aetzmittel im engeren Sinne Bedeutung, während für die Pharmakologie die Aetzmittel im weiteren Sinne viel mehr Interesse bieten. Schon daraus kann man ersehen, dass eben Pharmakotherapie und Pharmakologie von einander für den Praktiker gesondert werden müssen.

Erst jetzt, also bei einer fünften Versuchsreihe, kommen wir zu Versuchen an lebenden gesunden Tieren, die man der grossen Schmerzhaftigkeit wegen bei möglichst tiefer Narkose ausführt, und die alles bisher Gefundene nachzuprüfen haben. Das Ergebnis derselben weicht in einer Beziehung stets sehr erheblich von dem der vorigen Versuchsreihe ab, indem beim lebenden Tiere die sogenannte entzündliche Reaktion (vergl. S. 4 u. 7) eintritt, durch welche die Natur die schädlichen Wirkungen des Aetzmittels zu mindern oder wieder gut zu machen bestrebt ist. Dieselbe beginnt stets mit Gefässerweiterung, Rötung, Schwellung und Heisswerden und führt sehr bald zu Auswanderung weisser, eventuell auch roter Blutkörperchen sowie zu Durchfeuchtung der Gewebe mit entzündlichem Gewebsplasma. Nur wo das Aetzmittel einen so gewaltigen Shock herbeigeführt hat, dass das geätzte Tier gleich halb tot ist, fehlt die entzündliche Reaktion. Gerade dieser Fall interessiert aber nur den Pharmakologen und nicht den Pharmakotherapeuten.

Eine sechste Versuchsreihe hat sich auf Tiere mit Gebilden, welche therapeutisch eine Aetzung erwünscht erscheinen lassen, also z. B. mit Tumoren, Geschwüren, Hautkrankheiten etc. zu beziehen. Man ätzt die kranke Stelle und beachtet den weiteren Verlauf des geätzten Gebildes. Nebenbei hat man sowohl in dieser Versuchsreihe wie in der vorigen auf Symptome zu achten, welche auf etwaige Resorption und Allgemeinwirkung der angewandten Substanz schliessen lassen. Ebenso hat man nach der Substanz oder deren Umwandlungsprodukten in Sekreten und Exkreten zu suchen.

Als siebente Versuchsreihe endlich würde, nachdem an den Tieren die richtige Konzentration und Anwendungsform des neuen Mittels gefunden ist, die Reihe an Menschen mit zur Aetzung geeigneten Krankheitsgebilden zu bezeichnen sein. Dabei ist natürlich ausser dem Heilverlauf auch das an Tieren schlecht kontrollierbare subjektive Befinden unter der Einwirkung des Mittels mit zu beachten.

Von **Indikationen** für Aetzmittel möchte ich die nachfolgenden anführen, wobei ich aber ausdrücklich hervorhebe, dass bei vielen derselben auch der Paquelin'sche Thermokauter, die Galvano-kaustik und selbst das veraltete Glüheisen angewandt werden können. Aetzmittel sind in folgenden Fällen brauchbar:

1. Um einer spezifischen ganz frischen Verletzung, z. B. durch Biss einer Kreuzotter oder Stich eines Skorpiones, die durch das nicht bazilläre, aber spezifische Gift bedingte Furchtbarkeit der Wirkung zu nehmen. Es wird dabei vorausgesetzt, dass das Aetzmittel das in die Wunde ergossene unorganisierte Gift mit zerstört oder wenigstens in eine unwirksamere Modifikation umwandelt. Man nimmt eine solche Wirkung namentlich vom Kalium permanganicum an.
2. Um eine sicher oder vermutlich auf Mikroben beruhende Neubildung samt den darin befindlichen Mikroben und deren giftigen Stoffwechselprodukten zu vernichten oder eine mikrobisch infizierte Bisswunde (Biss eines tollen Tieres) unschädlich zu machen. Von Neubildungen, welche unter diesen Gesichtspunkt fallen, sind zu nennen Lupusknoten, Milzbrandkarbunkel, gewisse Karzinome, Schanker etc. Unter den hierbei verwendeten Aetzmitteln spielt das sehr in die Tiefe greifende Kali causticum eine Rolle.
3. Um depilatorisch zu wirken, d. h. um Haare ohne Rasiermesser zu entfernen. Diese Anwendung ist, was die Geschlechtsteile anlangt, bei den Mohammedanern durch uralte Religionsvorschriften sanktioniert. Das gewöhnlichste Mittel dazu ist das Rhusma Turcorum s. tartarum, d. h. eine schwefelarsenhaltige, keineswegs empfehlenswerte Paste.
4. Um kleine Tumoren, wie Warzen oder Hautpolypen, bei ängstlichen Patienten ohne Operation zu beseitigen. Für Warzen ist die rauchende Salpetersäure das verbreitetste Mittel.
5. Um inoperable grosse Tumoren benignen und malignen Natur zu verkleinern oder, falls sie eine zerfallende bzw. sogar jauchende Oberfläche haben, zur Vernarbung zu bringen. Unter diese Rubrik gehört z. B. die Aetzung lupöser Flächen mit Milchsäure, die der diphtheritischen Membranen mit Jodsäure und die tuberkulöser Granulationen mit Fluorwasserstoffsäure.
6. Um Aneurysmen zur Verödung zu bringen. Hier ist Chlorzink das geeignetste Mittel, da es mit Sicherheit Gefässgerinnungen hervorruft.
7. Um in hypertrophischen Schleimhäuten, z. B. der Nase einen Schrumpfungsprozess einzuleiten. Hier passt besonders Chromsäure gut.

8. Um in beliebigen Wunden schlaffe Granulationen durch bessere zu ersetzen oder zu üppige Granulationswucherung („wildes Fleisch“) zu unterdrücken.
9. Um bei per secundam intentionem heilenden Wunden der Haut die Ueberhornung anzuregen. Bei Indikation 8—9 ist der Höllensteinstift das souveräne Mittel.
10. Um bei heftigen, durch nichts zu beseitigenden Neuralgien den dieselben verursachenden bequem unter der Haut gelegenen sensibeln Nerven abzutöten. In diesem Falle spritzt man das Aetzmittel, meist Kalium osminicum, in wässriger Lösung subkutan in den Nerven oder in seine Umgebung ein. Da das Osmium jedoch dabei durch Reduktion schwarze Farbe annimmt, so empfiehlt sich dieses Mittel für das Gesicht recht wenig. Ueberhaupt ist diese Indikation wenig wert. Wohl dagegen ist die allgemein übliche Abtötung eines freiliegenden Zahnnerven rationell. Der Zahnarzt benutzt dazu die gefährliche Arsenikpaste.
11. Um Schmerzen und Entzündungen tiefer liegender Organe „abzuleiten“ oder zu beseitigen. Diese auf die Zeit der Hippokratiker zurückreichende Indikation ist roh. Wir überlassen sie den Veterinären und ersetzen sie beim Menschen durch Anwendung der später zu besprechenden Hautreizmittel.

Von **Formen der Darreichung** kommen Lösungen, Pasten und Stifte in Betracht. Man bezeichnete diese Aetzstifte früher als Lapides. Daher stammen noch Ausdrücke wie Lapis infernalis für Argentum nitricum in bacillis, Lapis mitigatus und Lapis divinus. Auch der Ausdruck Baculus Cupri sulfurici gehört hierher. Man klemmt diese Stifte in besondere Stifthalter, hat aber Sorge zu tragen, dass sie beim Aetzen im Rachen nicht etwa abbrechen oder herausfallen und durch eine unwillkürliche Schlingbewegung in den Magen gelangen. Für Silbernitrat sind auch die bleistiftartig konstruierten Crayons au nitrate d'argent recht empfehlenswert. Statt eines Stiftes kann man natürlich auch einen Draht verwenden, an welchen ein wenig vom Aetzmittel, falls dieses schmelzbar ist, angeschmolzen ist. Auf diese Weise wird es möglich, im Kehlkopf, Mittelohr, an den verschiedensten Teilen der Harnröhre, in der Harnblase und im Uterus lokalisierte Aetzungen vorzunehmen. In den Uterus und die Blase muss das Aetzmittel natürlich gedeckt eingeführt werden. Um dies zu ermöglichen, sind zahlreiche gedeckte Aetzmittelträger erfunden worden. Zur Applikation in flüssiger Form verwendet man Pinsel, Tropfapparate und Spritzen.

Ueber die **Mittel im einzelnen** orientiert die nachstehende Tabelle (S. 154—156). In dieselbe sind einzelne wie Fluorwasserstoffsäure oder Flusssäure nicht mit aufgenommen, weil sie noch keine grössere Bedeutung haben; andre wie Kalium permanganicum, Zincum sulfuricum, Alumen habe ich deshalb weggelassen, weil wir ausführlicher von ihnen in andern Gruppen zu reden haben werden. Bei zerfliessenden Aetzmitteln wie Wiener Aetzpaste muss man die Umgebung durch aufgeklebtes Heftpflaster zu schützen suchen. Auch bei Anwendung rauchender Salpetersäure ist dies sehr wünschenswert. Manche Aetzmittel wendet man gern in kombinierter Form an. So benutzt man in Wien bei spitzen Kondylomen als Streupulver folgende Mischung: Summitat. Sabinæ + Aluminis usti aa 10,0 + Cuprum sulfuricum 1,0. In Deutsch-

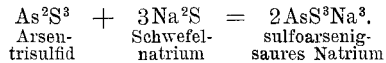
Tabelle der wichtigsten Aetzmittel.

Lauf. Nr.	Name des Mittels		Form der Anwendung und Präparate	Gruppe
	deutscher	lateinischer		
1	Rauchende Salpetersäure d. h. ein Gemisch von 85—90% HNO_3 mit Wasser und NO^2	Acidum nitricum fumans	Entweder unverdünnt mittelst Glasstab tropfenweis aufgetragen oder als gallertige Salpetersäure-Charpie, Acidum nitricum solidificatum, mittelst Watte aufgebunden	I. Caustica acida
2	Chromsäure oder Chromtrioxyd, CrO_3	Acidum chromicum	Teils pur an Draht geschmolzen, teils in konz. wässriger oder alkoh. Lösung. Das doppelt chroms. Kalium, Kalium dichromicum, als Pulver oder konz. wässrige Lösung	
3	Osmiumsäure rich- tiger Ueberosmi- säure o. Osmium- tetroxyd, OsO_4	Acidum osmicum s. osminicum	Meist in Form einer 1%igen wässrigen Lösung tropfen- weis subkutan bei Neural- gien	
4	Milchsäure, Gä- rungsmilchsäure, $\text{C}^3\text{H}^5\text{O}^3 + \text{Aq.}$	Acidum lacticum	Pur auf Watte getropft oder mit Acidum silicicum aa als Paste auf lupöses u. tuber- kulöses Gewebe	
5	Chloressigsäure, genauer Mono- chloressigsäure, $\text{C}^2\text{H}^3\text{ClO}^2$	Acidum chloroace- ticum	Namentlich die letztere in konz. wässr. Lösung auf Watte zum Aetzen in Nase u. Rachen. Erstere ist häufig ein Gemisch von Mono- u. Dichloressigsäure	
6	Trichloressigsäure, $\text{C}^2\text{HCl}^3\text{O}^2$	Acidum trichloro- aceticum		
7	Jodsäure, HJO^3	Acidum jodicum	Die freie Säure und ihr Na- trium Salz, Natrium jodicum, pur als Streupulver oder als 10%ige wässr. Lösung oder als 10%ige Salbe	
8	Schweflige Säure, SO^2 , in gesätt. alkoh. Lösung	Solutio Acidi sul- furosi alcoholica conc.	Ein in England beliebtes Aetz- mittel z. B. bei Lupus. Ri- cinusölsatz schwächt die Wirkung ab; wasserfreies Glycerin wirkt konservierend u. verstärkt die Wirkung	
9	Aetzkali, Kalium- hydroxyd, KOH	Kali causticum fu- sum (in bacillis)	Meist als Stift oder als Kali causticum siccum zur Her- stellung der Wiener Aetz- paste	II. Caustica alcalina
10	Aetzkalk, gebrann- ter Kalk, $\text{Ca}(\text{OH})^2$	Calcaria usta	5 Teile des vorigen + 4 Teile Aetzkalk liefern die Wiener Aetzpaste, Pasta cau- stica Viennensis; es ist ein hygrosk. Pulver, welches mit Alkohol leicht Pasten- form annimmt	

Lauf. Nr.	Name des Mittels		Form der Anwendung und Präparate	Gruppe
	deutscher	lateinischer		
11	Höllenstein, salpetersaures Silber, Silberalpeter, AgNO^3	Argentum nitricum (fusum in bacillis), Lapis infernalis	In Substanz und in Lösungen der verschiedensten Stärke. Ein Gemisch aus 1 Arg. nitric. + 2 Salpeter liefert den Lapis mitigatus s. Arg. nitric. cum Kalio nitrico	III. Caustica salina
12	Chlorzink, Zinkchlorid, ZnCl^2	Zincum chloratum	Durch Zusammenschmelzen mit Kalisalpeter oder Chlorkalium in wechselnden Mengen erhält man Aetzstifte von verschiedener Intensität. 4 Chlorzink + 4 Amylum + 1 Zincum oxydatum liefert mit einigen Tropfen Wasser die verbesserte Canquoin'sche Aetzpaste	
13	Kupfervitriol, schwefelsaures Kupferoxyd, $\text{CuSO}^4 + 5\text{H}^2\text{O}$	Cuprum sulfuricum (purum)	Ein Krystall mit abgeschliffenen Kanten, Baculus Cupri sulfurici, wird direkt zur Schleimhautätzung benutzt. Durch Zusammenschmelzen mit Salpeter, Alaun u. Kampfer entsteht Cuprum aluminatum, auch Himmelsstein, Lapis divinus, genannt, zum Aetzen der Konjunktiva	
14	Gelöstes salpetersaures Quecksilberoxydul, HgNO^3 , (mit überschüssiger Säure)	Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati s. Liquor Bellostii	Ein namentlich in Frankreich (unter dem Namen Fouriersche Lösung) beliebtes Aetzmittel für luetische Plaques am Rachen, Condylome etc.	
15	Quecksilberchlorid, Sublimat, Aetzsublimat, HgCl^2	Hydrargyrum bichloratum	Eine 10%ige alkoholische Lösung von Sublimat ist imstande, das vorige Präparat zu ersetzen. Ein ebenfalls sehr brauchbares Gemisch aus 1 Sublimat + 9 Colloidum heisst Colloidum corrosivum	
16	Gelöstes Antimonchlorid, SbCl^3 , Antimonbutter	Liquor Stibii chlorati, Butyrum Antimonii	Ein zersetzliches und mit Recht jetzt verworfenes Aetzmittel	
17	Arsenik, weisser; Arsensäureanhydrid, As^2O^3	Acidum arsenicosum s. Arsenicum album	Aetzt als Paste auf Lupus etc. aufgetragen fast nur das kranke Gewebe. Mit Tierkohle, Drachenblut u. Zinnober gemischt entsteht das früher viel benutzte Cosmische Pulver, Pulvis arsenicalis Cosmi	

Lauf. Nr.	Name des Mittels		Form der Anwendung und Präparate	Gruppe
	deutscher	lateinischer		
18	Arsentrisulfid, Auripigment, Operment, Rauschgelb, As_2S_3	Arsenicum sulfu- raturum citrinum	Durch Kochen von Operment mit Schwefelnatrium (1:4) und Zusatz von Kalkpulver entsteht die als Rhusma Turcorumbekannte Pasta depilatoria	III. Caustica salina
19	Calciumhydrosul- fid, Schwefel- wasserstoff- Schwefelcalcium. Eine bestimmte Formel hat dieses Präparat nicht	Sulphydratum Calcii sulfurati	Eine durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in Kalk- milch hergestellte blaugrüne Gallerte, welche Haare u. Horn unter Erweichung ab- löst. In Frankreich statt des vorigen Präparates üblich. Die bei den Krätzmitteln zu besprechende Solutio Vle- mingkx ist ähnlich	
20	Natriumäthylat, wasserfreies, C^2H^5Na	Natrium aethyli- cum siccum	Dient pur sowie in wässriger u. in alkoh. Lösung zum Aetzen. Eine dieser Lösungen ist als Liquor Natrii aethylici Richardsoni bekannt	
21	Sadebaumspitzen, Sevenkraut- blätter	Summitates, Fron- des oder Folia Sabinae	Von Juniperus Sabina L. (Cupress.). Das Pulver resp. eine daraus bereitete Paste dient beim Volke als Aetz- mittel für spitze Condylome	IV. Caustica vegetabilia
22	Lebensbaumzweige	Frondes Thuyae s. Thujae	Von Thuja occidentalis L. (Cupress.). Der spirit. Aus- zug wird in Frankreich zum Aetzen z. B. bei Tumoren der Nase und des Rachens benutzt	
23	Wolfsmilchsaft, frischer	Succus Euphor- biae recens	Der Saft vieler Euphorbiaceen z. B. der von Euph. pul- cherrima, Euph. heterodoxa etc., dient seit alters als Aetzmittel z. B. für Warzen. Der der letztgenannten Art wird als Alvelosmilch in den Handel gebracht	
24	Schöllkrautsaft, frischer	Succus Chelidonii recens	Der gelbe Saft von Cheli- donium majus (Papav.) dient in vielen Gegenden als mildes Mittel, Warzen wegzuzüthen	V. Caustica animalia
25	Nukleinsäure. Es ist ein Zer- setzungsprodukt des S. 147 be- sprochenen Nu- kleins und wird z. B. aus Hefe gewonnen	Acidum nucleini- cum	In Form eines Pulvers unver- dünnt oder verdünnt als Paste aufgetragen wirkt das Mittel ätzend auf kranke Zellen, lässt aber gesundes Gewebe intakt	

land ist eine ähnliche Mischung im Volke beliebt. Die Arsenikpaste der Zahnärzte enthält Acid. arsenicos. 0,5 + Olei Caryophyll. + Acidi tannici aa 0,5 + Kreosoti quant. sat. ut fiat pasta. Fast stets setzt der Zahnarzt seiner Paste Morphin (1,5) zu, aber dieser Zusatz ist unpharmakologisch, denn das Morphin besitzt überhaupt keine lokale Wirkung auf die Zahnnerven. Wohl aber ist ein Zumischen von Karbolsäure rationell, da diese in konzentrierter Form ebenfalls erheblich ätzt. Beim Kochen von Auripigment mit Schwefelalkalien zum Zweck der Herstellung der Enthaarungspaste geht folgende Umsetzung vor sich:



Nebenwirkungen. Allen Aetzmitteln gemeinsam kommt die Eigenschaft zu, Schmerzen zu bedingen, die jedoch ihrer Intensität und Dauer nach sehr verschieden sind. Allen kommt ferner die Neigung zu, Narbenbildung zu veranlassen, die namentlich bei ätzenden Mineralsäuren und Aetzkalkalien excessiv werden kann. Weiter kann bei allen Säuren und sauren Salzen durch teilweise Resorption Herabsetzung der Alkalescentz des Blutes und der Gewebssäfte eintreten und diese wieder kann, wenn sie erheblich ist, Degeneration des Herzens, der Leber, der Niere etc. veranlassen. Allen Säuren gemeinsam ist ferner noch die Neigung, falls sie ins zirkulierende Blut eintreten, hier Methämoglobinbildung und in der Niere Albuminurie und Methämoglobinurie zu verursachen. In ganz spezifischer Weise wird das Nierengewebe durch Chromsäure und Osmiumsäure geschädigt. Die Aetzkalkalien bedingen, falls sie zur Resorption kommen, Steigerung der Alkalescentz des Blutes und der Gewebe und damit Erhöhung des Stoffwechsels. Im Blute veranlassen sie wie die Säuren Methämoglobinbildung. Dem Kali kommt ausserdem in Form aller seiner Salze eine reizende Wirkung aufs Herz zu, die uns bei den Diureticis weiter beschäftigen wird. — Das Arsen ist in Form aller seiner löslichen Verbindungen ein erhebliches Gift, welches Conjunctivitis, Störungen der Verdauung, Hautkrankheiten, Herzverfettung, Lähmungen etc. veranlassen kann. Bei der Osmiumsäure verursachen schon die Dämpfe Conjunctivitis. Ueber die Vergiftung durch länger dauernden Gebrauch von Argentum nitricum wird bei den Adstringenzien gesprochen werden.

III. Lokale Blutstillungsmittel.

Definition und Wirkungsweise. Schon das Altertum und Mittelalter waren eifrig darauf bedacht, Blutungen durch lokal angewandte Arzneimittel zu stillen, da die Gefässunterbindung damals nicht bekannt oder wenigstens nicht üblich war. Man nannte diese lokal blutungsstillenden Mittel Hämostatika (von αἷμα Blut und ἵστημι ich bringe zum Stehen) oder Styptika (von στυπεῖν verdichten, festmachen). Sie sollen erstens das Blut, welches sich irgendwo äusserlich oder innerlich ergiesst, aus dem flüssigen Zustande in den geronnenen überführen. Die einzige Bedingung dabei ist, wie bei den Aetzmitteln, dass die blutende Stelle dem Finger oder wenigstens einem Instrumente zugänglich gemacht werden kann. Ob dazu eine vorhergehende Operation, wie z. B. die Eröffnung einer Körperhöhle, nötig ist oder nicht, ist prinzipiell gleichgültig. Zweitens denkt man dabei an eine lokale

Zusammenziehung des Gefäßlumens der blutenden Gefässe, und in der That bewirken weitaus die meisten Mittel, welche das Blut bei direktem Kontakt zur Gerinnung bringen, auch eine Zusammenziehung des blutenden Gefässes gerade an der Blutungsstelle, während andre Abschnitte des Gefäßsystems davon oft im umgekehrten Sinne beeinflusst werden. A priori kann und muss bei der Blutstillung noch ein weiteres drittes Moment Berücksichtigung finden, nämlich die Herabsetzung des Blutdruckes in der verletzten Körpergegend. Man hat dies seit alters zwar nicht durch das styptische Mittel, wohl aber durch ruhiges Hinlegen des Patienten und Immobilisation des betreffenden Körperteiles zu erreichen gesucht. Auch ein viertes Hilfsmittel, das Auflegen von Eis auf die blutende Stelle, hat man schon frühzeitig in Anwendung gezogen. Das Gleiche gilt von der Tamponade bei Höhlenblutungen. Jetzt unterstützen wir diese Massnahmen noch durch Darreichung von Schlafmitteln, welche nicht nur die Erregung des Grosshirns, sondern auch die dem vasomotorischen Centrum zuströmenden Reflexreize herabsetzen. Genügt auch dies nicht, so haben wir neuerdings in der Esmarch'schen künstlichen Blutleere, in der Kompression des Hauptgefässstammes durch ein Kompressorium oder durch den Finger, in der galvanokaustischen und thermokaustischen Aetzung und endlich in der Unterbindung souveräne Mittel zur Blutstillung zur Verfügung. Aus diesem Grunde ist die Gruppe der lokalen Hämostatika jetzt weit weniger wichtig als früher; aber unerwähnt bleiben darf sie doch nicht ganz. Sie darf auch nicht zusammengeworfen werden mit der Gruppe derjenigen Mittel, welche nicht lokal, sondern in entfernten inneren Organen Blutungen durch Beeinflussung des Blutdruckes und des Kalibers sämtlicher Gefässe zu stillen suchen. Wir werden über diese bei den Mitteln, welche auf das Gefäßsystem wirken, zu sprechen haben. Unsre Mittel wirken immer lokal, aber diese lokale Wirkung kann wie die der Aetzmittel ausser beliebigen Wunden und ausser der äussern Haut auch den Magendarmkanal, Nase, Ohr, Auge, den Genitaltraktus, die verschiedensten durch Operation blossgelegten Organe des Unterleibes, die Gelenke etc. betreffen. Die Gefässe, aus denen die Blutung stattfindet, können durch Krankheitsprozesse und durch Traumen oder Operationen eröffnet sein; ja selbst in uneröffneten Gefässen wünschen wir, wenigstens bei Aneurysmen und Hämorrhoidalknoten, unter Umständen styptisch zu wirken. — Die Gruppe unsrer Mittel berührt sich teils mit den Aetzmitteln, teils mit den Adstringenzen, teils mit den Gefässmitteln, teils mit den S. 89—92 beschriebenen Aufsaugenden.

Methodik der Untersuchung. Zunächst mischt man das zu untersuchende unlösliche oder lösliche Mittel in immer kleinerer Dose mit Blutserum und prüft, ob dieses dabei koaguliert wird, und bei welcher Dose. Dann wiederholt man dasselbe Experiment mit konzentrierter Lösung von roten Blutkörperchen in Wasser und an dritter Stelle mit unverdünntem defibrinierten Blute. In den beiden letzten Fällen prüft man, ob das Koagulum Hämoglobin, Methämoglobin oder Hämatin enthält, und mikroskopiert es.

In einer vierten Versuchsreihe prüft man, falls das Mittel wasserlöslich ist, makroskopisch und mikroskopisch die Einwirkung desselben

auf kleine Stückchen von Muskeln, Nerven, Haut, Leber, Niere etc. ganz in der Weise, wie dies bei den Aetzmitteln angegeben wurde. In vielen Fällen wird sich dabei eine Aehnlichkeit der Wirkung mit der der vorigen Gruppe herausstellen.

In einer fünften Versuchsreihe mischt man das Mittel bei 0° C. in steigender Dose einmal mit sogen. Salzplasma (von Alex. Schmidt) und ein andres Mal mit undefibriniertem frisch entnommenen Blute von Fleisch- und von Pflanzenfressern, während einige andre Portionen derselben Blutarten und des Salzplasmas ohne Zusatz bleiben. Man prüft nun, ob bei 0° überhaupt eine Gerinnung eintritt, und falls nicht, ob bei langsamem Erwärmen auf Stubentemperatur die Gläschen mit Zusatz eher erstarren als ohne solchen. Bei dieser Versuchsreihe handelt es sich um wirkliche Fibringerinnung, während bei den früheren eine einfache Eiweisskoagulation vorliegt. Einzelne Styptika haben beide Wirkungen gleichzeitig.

Eine sechste Versuchsreihe bezieht sich auf Salzplasma und undefibriniertes Blut, welche durch Zusatz von Blutegelferment (vergl. S. 92), von oxalsaurem Ammon, von zitronensaurem Natron, von Histon, Pepton, Papaïn etc. gerinnungsunfähig gemacht worden sind, und untersucht, ob jetzt doch vielleicht Fibringerinnung eintritt. Dass die vom Fibrin unabhängige Blutkoagulation durch die genannten gerinnungswidrigen Substanzen nicht beeinflusst wird, ist selbstverständlich.

Erst jetzt geht man zu Versuchen an lebenden Tieren über. Man eröffnet in einer siebenten Versuchsreihe während der Narkose in blutreicher Gegend durch einen Schnitt eine Anzahl kleiner Gefässe und prüft, 1. wie schnell und in welcher Konzentration das Mittel die Blutung stillt, 2. ob die Wunde dabei recht verschmiert wird, 3. ob die entstehenden Thromben fest haften und sich in die Gefässe hinein fortsetzen, 4. ob die Thromben tiefgreifende Umwandlungsprodukte des Blutfarbstoffes enthalten, 5. ob auch die Gefässwandungen und die benachbarten Gewebe alteriert sind. Alsdann wiederholt man den Versuch an Tieren, deren Blut durch die oben genannten fibringerinnungswidrigen Mittel ungerinnbar gemacht worden ist. Endlich wiederholt man ihn nochmals an solchen, deren Blutdruck durch pharmakologische Agenzien theils erniedrigt theils erhöht worden ist. Die Ansichten der Praktiker sind gerade über diesen letzten Punkt recht geteilt. Nach meinen Erfahrungen wirken alle das ganze arterielle Gefässsystem zur Verengerung bringenden Mittel nicht nur nicht blutungsstillend, sondern eher umgekehrt, da sie ja den Blutdruck erhöhen und damit die Kraftsteigerung, mit welcher das Blut sich aus den Arterien nach aussen ergiesst. Die das arterielle Gefässrohr erweiternden Mittel verbreitern dadurch zwar das Loch einer blutenden Arterie, vermindern aber den Druck, mit welchem das Blut daraus hervorsprudelt. Auf das Kaliber des Venensystems haben wir durch innerlich gereichte Arzneimittel bei normalen Menschen überhaupt fast keinen Einfluss.

Als ein sehr mächtiges nicht pharmakologisches Hilfsmittel der Hämostatika, von dessen Einfluss man sich bei einer achten Reihe von Versuchen an Tieren oder blutenden Menschen leicht überzeugen kann, und welches oft genug schon an sich die Blutung stillt, ist die Kälte

zu nennen, hervorgerufen durch Eisauflegen auf den blutenden Teil oder durch starke Abkühlung der Lösung des styptischen Mittels. Obwohl die Kälte die Fibringerinnung nicht nur nicht begünstigt, sondern geradezu hindert, wirkt sie doch blutstillend, indem sie das arterielle oder venöse Gefäß, welches die Blutung bedingt, so stark zusammenzieht, dass das Loch ganz verschwindet oder doch wenigstens wesentlich kleiner wird. Dieses Mittel hat zugleich noch den Vorzug, dass es die Wunde nicht „verschmiert“, während dies die meisten eigentlichen Styptika leider thun. Gerade darin liegt der schwache Punkt der hämostatischen Behandlung.

Eine neunte Versuchsreihe, welche sich am besten an Menschen mit herabgesetzter Gerinnungstendenz des Blutes, also namentlich an Hämophilen (Blutern), machen lässt, hat zu konstatieren, ob durch innerliches Eingeben oder subkutanes Einspritzen der unten als Faktoren der normalen Blutgerinnung genannten Substanzen die Wirkung unsrer bisher besprochenen lokalen Styptika begünstigt wird.

Indikationen. Veranlassung zur Anwendung der Styptika geben uns folgende Umstände:

I. Blutungen, welche schon erfolgt sind

1. bei ganz normalen Verhältnissen des Blutes, der Gefäße und des Blutumlaufes. Die Blutung ist dann meist durch ein Trauma oder eine Operation veranlasst;
2. bei normalen Verhältnissen des Blutes und der Gefäße, aber Stauung im Blutumlauf durch Herzkrankheiten, Nierenkrankheiten, Leberkrankheiten, Tumoren, gefässkomprimierende Narben etc. Die Blutung ist oft eine Flächenblutung z. B. aus der Nasenschleimhaut;
3. bei normalen Verhältnissen des Blutes, aber veränderten Gefässwandungen, wie sie sich bei Teleangiektasien, Atheromatose, Tumoren, Dysenterie, Diphtherie etc. finden;
4. bei normalen Verhältnissen der Gefässwandungen, aber sehr dünnflüssigem, der normalen Gerinnungstendenz entbehrenden Blute, wie es namentlich bei der Bluterkrankheit und bei nachblutenden Blutegelstichen zu sein pflegt. Anlass zur Blutung bieten bei Blutern die geringfügigsten Traumata, Zahnextraktion etc.

II. Blutungen, welche erst drohen

1. aus Hämorrhoidalknoten und Varices;
2. aus Aneurysmen.

Was die Frage nach dem Ort der Blutungen, wo Styptika indiziert sind, anlangt, so kann man folgende Stellen bezeichnen:

1. alle Stellen der äusseren Haut und der unter der durchschnittenen oder durch Krankheitsprozesse defekten Haut gelagerten Organe;
2. alle Stellen der äusserlich zugängigen Schleimhäute;
3. alle Stellen der mit Hilfe von Apparaten zugängigen Schleimhäute, also des Magens, des Uterus, der Harnröhre, der Blase, des Mastdarms, der Gelenke;
4. alle Stellen innerer Höhlen und Organe, welche durch Operationen freigelegt oder sonstwie zugänglich gemacht worden sind (z. B. durch eine Maschinenverletzung).

Contraindiziert oder wenigstens wenig passend sind die Styptika in folgenden Fällen:

1. bei Blutungen wegen Placenta praevia; hier hilft nur rasche Beendigung der Geburt;
2. bei Blutungen in der Nachgeburtsperiode; hier bringe man den Uterus manuell oder durch das später zu besprechende Mutterkorn zur Zusammenziehung;
3. bei Blutungen im Wochenbett; hier hilft Ausräumung des Uterus (von Koagulationen, Placentarresten) und Mutterkorn;
4. bei Lungenblutungen, deren Sitz sich nicht dicht unter der Thoraxwandung befindet.

Formen der Darreichung. Eine Resorption wünschen wir nur bei den innerlich oder subkutan verabfolgten sogen. physiologischen Styptika. Die übrigen werden nur lokal angewandt und zwar als Lösungen, Pulver und als imprägnierte Tampons (z. B. für die Nase und für die weiblichen Genitalien). Von Instrumenten kommen namentlich Spritzen und Irrigatoren zur Verwendung.

Was die **Mittel im einzelnen** anlangt, so thut man gut, folgende Gruppen zu unterscheiden.

I. Die Gruppe der Aufsaugenden als Styptika. Von den S. 89 bis 92 erwähnten können namentlich Penghawar Djambé, die Wundwatte und alle feuchtigkeitaufsaugenden indifferenten Pulver, welche im nassen Zustande Neigung zur Verklebung haben, hier zur Verwendung kommen. Sie sollen sich an der blutenden Stelle festsaugen und dadurch die Oeffnung der Wunde verschliessen. Sehr oft kombiniert man die Mittel dieser Gruppe mit denen der folgenden Gruppen.

II. Die Gruppe der Aetzmittel als Styptika kommt insofern in Betracht, als sie, wie S. 148 besprochen wurde, eine Koagulation des Blutes der im Aetzbezirk liegenden Blutgefäße veranlasst. Besonders brauchbar ist das Chlorzink, um von aussen her in Gefässen Thrombose zu veranlassen. Zur Koagulierung des Inhaltes von Hämorrhoidalknoten spritzt man einige Tropfen der bekanntlich stark ätzenden konzentrierten Karbolsäure aa mit Glycerin in denselben ein. Wir kommen auf diese Substanz bei den Antiseptika zu sprechen. Wir haben unter den Aetzmitteln eine Gruppe von Säuren kennen gelernt; alle Säuren wirken selbst in einer nicht mehr ätzenden Verdünnung noch blutkoagulierend. So kommt es, dass z. B. Zitronensaft und Küchenessig häufig mit Erfolg zur Blutstillung verwandt worden sind.

III. Eine Anzahl nicht ätzender Salze der Schwermetalle bilden mit Blutserum, mit Hämoglobin, sowie mit der Stromasubstanz wasserunlösliche Verbindungen und somit Niederschläge, welche in den gewöhnlichen Körperflüssigkeiten sowie in (nicht destilliertem) Wasser unlöslich sind. Diese Niederschläge verstopfen sofort das Loch in der Gefässwand und wirken dadurch thrombosierend. Das ungiftigste, dabei doch sehr wirksame und daher empfehlenswerteste von allen Metallsalzen ist das Eisenchlorid Fe^2Cl^6 in Form der als Liquor Ferri sesquichlorati officinellen 10/oigen Lösung, sowie in Form der als Gossypium haemostaticum, wenn nicht officinellen, so doch überall in Apotheken käuflichen Blutstillungswatte. Es ist mit Eisenchlorid imprägnierte Wundwatte, welche, um wirksam zu bleiben, eine sehr trockene Aufbewahrung erfordert. Von dem Liquor giesst man ein wenig unter Wasser, mit welchem man die blutende Fläche bespült. In weniger verdünntem Zustande würde die Eisenchloridlösung nämlich ätzend wirken. Gerade dieses Umstandes wegen hat man seit kurzem das Ferripyrrin $(\text{C}^{11}\text{H}^{12}\text{N}^2\text{O})^3\text{Fe}^2\text{Cl}^6$ empfohlen, welches selbst in 20/oiger wässriger Lösung von Aetzwirkung frei sein soll. Es ist ein orangefarbenes, in Wasser mit dunkelroter Farbe lösliches Pulver und stellt ein Doppelsalz des Eisenchlorids mit dem später zu besprechenden Antipyrin vor. Von den Salzen des Aluminiums eignet sich der Alaun oder, genauer gesagt, der Kalialaun $\text{Al}^2(\text{SO}^4)^3 + \text{K}^2\text{SO}^4 + 24\text{H}^2\text{O}$ in seiner wasserfreien Modifikation, welche gebrannter Alaun. Alumen ustum, heisst, recht gut als Blutstillungsmittel, indem von demselben

Kobert, Lehrbuch der Pharmakotherapie.

gleichzeitig eine schwach ätzende und eine blutserumfällende Wirkung ausgeübt wird. In Russland ist ein Gemisch von gleichen Teilen Alaun, Gummi arabicum und Kolophonium als Pulvis haemostaticus s. stypticus officinell.

IV. Die Gerbsäuren bilden gerade wie die besprochenen Salze mit Blutserum, Hämoglobin und Stromasubstanz Niederschläge und wirken daher auf Blutungen stillend ein. Vor allem gilt dies von der Galläpfelgerbsäure, Acidum tannicum, die auch Tannin, Tanninum, genannt wird. Eingehender über Gerbsäuren zu sprechen unterlasse ich an dieser Stelle, da ich die ganze Gruppe derselben im nächsten Kapitel zu besprechen haben werde. Nach neueren Untersuchungen spielt auch bei der blutstillenden Wirkung des oben besprochenen Penghawar Djambé eine darin enthaltene Gerbsäure mit eine Rolle.

V. Die sogen. physiologischen Styptika, d. h. die Faktoren der normalen Blutgerinnung, müssen, dem Blute zugesetzt, selbstverständlich dessen Gerinnungstendenz erhöhen. Dies gilt namentlich für solche Patienten, deren Blut eine abnorm geringe Gerinnungsfähigkeit zukommt, wie dies bei der Hämophilie der Fall ist. Wir müssen annehmen, dass bei dieser Krankheit einer der normalen Gerinnungsfaktoren entweder ganz fehlt oder durch eine abnormerweise vorhandene, dem Blutegelferment analog wirkende Giftsubstanz in seiner Tätigkeit behindert wird. Von den Faktoren der normalen Blutgerinnung sind zu therapeutischen Zwecken bisher namentlich zwei als Styptika verwandt worden, die Kalksalze und das sogen. Fibrinferment. Von den Kalksalzen kommt namentlich das Chlorkalcium, Calcium chloratum CaCl_2 als Zusatz zum Pulvis stypticus, sowie subkutan und innerlich in Form seiner wässrigen 1—5%igen Lösung, in Betracht. Im Gegensatz zu allen bisher besprochenen Mitteln kommt nämlich den erwähnten zwei physiologischen Styptika ein die lokale Wirkung der übrigen Mittel erhöhender Einfluss auch noch nach geschehener Resorption und Aufnahme ins Blut zu. Ob ihnen dagegen auch eine entfernte styptische Wirkung bei Blutungen in für die Hand des Arztes unzugängigen Organen der an herabgesetzter Gerinnungstendenz leidenden Patienten zukommt, ist noch nicht sicher festgestellt. Das Fibrinferment, Fermentum Fibrini, findet sich nicht in der Apotheke käuflich und wird von der neueren physiologischen Chemie als chemisch einheitliche Substanz nicht mehr anerkannt. Statt seiner wird das Leukonuklein, Nucleinum purum, welches z. B. aus Kernsubstanz der weissen Blutkörperchen dargestellt wird, und das wir schon in der Gruppe der sogen. Tonika und in der der Aetzmittel kurz erwähnten, empfohlen. Es wird sowohl äusserlich als auch in Dosen von 0,1—0,5 innerlich als Pulver gegeben. Ein Spaltungsprodukt des Leukonukleins, die Nukleinsäure, Acidum nucleïnicum, teilt seine blutkoagulierende Wirkung.

VI. Als ein Mittel, welches in keine der genannten Gruppen passt, nenne ich altes, d. h. ozonisiertes Terpentinöl. Man feuchtet damit Watte an und betupft mit dieser die blutende Stelle. Das Mittel scheint durch die ihm eigene Oxydationswirkung die Gerinnungstendenz der normalen Fibrinogenatoren zu erhöhen.

Nebenwirkungen kommen, wenn man von der schon erwähnten Verschmierung der Wunde absieht, unsern Mitteln in den hier in Betracht kommenden Dosen nicht zu.

IV. Häutchenbildner.

Definition und Wirkungsweise. Das Gemeinsame der in der nachstehenden Gruppe vereinigten vegetabilischen, mineralischen und künstlich dargestellten sehr zahlreichen Mittel besteht in der Bildung eines häutchenartigen Niederschlages auf nicht trocknen Stellen beliebiger, der Hand des Arztes direkt oder indirekt zugängigen Organe oder Gewebe. Ein solches Häutchen bildet sich auf nassen Flächen auch schon beim Aufbringen der S. 92 erwähnten indifferenten wasseranziehenden Pulver; aber die Häutchenbildung ist dann eine rein physikalische, auf Austrocknung beruhende. Immerhin können die

genannten Pulver als wertvolle Unterstützungsmittel unsrer auf chemischem Wege Häutchen bildenden Substanzen vielfach verwendet werden. Da durch das von den letztgenannten Substanzen gebildete Häutchen die vorher weiche, wenig resistente, durch hohen Wassergehalt sukkulente Körperstelle resistenter, straffer, wasserärmer wird und an Volumen einbüsst, nennt man diese Mittel im Lateinischen Adstringentia (von adstringere, straff machen). Den direkten grammatischen und sachlichen Gegensatz dazu bilden die die Resistenz vermindernenden, unter Wasseraufnahme eine Quellung hervorrufenden Schlawfmachungsmittel oder Relaxantia (von relaxare, schlaff machen). Man hat häufig das Wort Adstringenzen mit Zusammenziehungsmittel übersetzt; dies entspricht der Gesamtwirkung dieser Mittel nicht, aber es charakterisiert eins der dabei auftretenden sinnfälligen Symptome, nämlich den Geschmack, der allerdings in hohem Grade zusammenziehend ist, und charakterisiert ferner die auf manchen Schleimhäuten bei gewisser Konzentration der Mittel hervorgerufene, selbst dem blossen Auge sichtbare Runzelung. Da die Adstringenzen bei stärkerer Konzentration zum Teil eine typische Aetzung hervorrufen, so können wir uns nicht wundern, dass wir einige Aetzmittel auch hier wieder aufzählen haben werden; Aetzung und Adstriktion können eben unter Umständen ein und denselben nur dem Intensitätsgrade nach verschiedenen pharmakologischen Vorgang vorstellen. Da die Häutchenbildner mit eiweiss- oder schleimhaltigen Flüssigkeiten Niederschläge bilden, so wird verständlich, dass sich unsre Gruppe auch mit der der Styptika berührt. Wir werden in der That einen grossen Teil der dort aufgezählten Mittel auch hier wieder zu nennen haben; ja manche Pharmakologen trennen diese beiden Gruppen überhaupt nicht, denn Stillung einer Blutung ist eben in den meisten Fällen nichts andres als Häutchenbildung auf einer blutenden Wunde. Dieses Häutchen ist analog demjenigen, welches sich aus Mucin, Eiter, Lymphe und Serum da bildet, wo diese Flüssigkeiten mit einem Adstringens in direkte Berührung kommen. Es besteht allemal aus einer festen wasserunlöslichen chemischen Verbindung der betreffenden organischen flüssigen oder halbflüssigen Substanz mit dem Adstringenz. Genauer studiert sind diese Verbindungen nicht, wohl aber die unsrer Mittel mit den bindegewebigen Bestandteilen der der Adstriktion unterworfenen Organstelle. Den Prozess der Einwirkung der Adstringenzen auf bindegewebige Gebilde nennt man Gerbung. Es gibt zwei Typen der Gerbung, die Metallgerbung und die Gerbsäuregerbung. Das Produkt beider wird in der Technik als Leder bezeichnet. Das Leder ist viel resistenzfähiger, dauerhafter und fester als Bindegewebe gegenüber mechanischen Läsionen; es widersteht ferner auch der Fäulnis und andern bakteriellen Einwirkungen weit besser als Bindegewebe. Es ist daher leicht verständlich, dass eine durch ein Trauma oder eine Krankheit ihres schützenden Epithelüberzuges beraubte Stelle der äusseren oder inneren Körperoberfläche, deren sensible Nerven frei liegen, und die daher bei der geringsten Berührung sehr schmerzt und durch Eiter, Darmsaft, Bakterien etc. immer tiefer ulzeriert wird, durch ein aufgetragenes Häutchenbildungsmittel in eine bessere Lage kommt. Ob die Adstringenzen mit der Hornsubstanz der Epithelien eine chemische Verbindung ein-

gehen, ist zweifelhaft; wohl aber gilt dies vom Inhalt der nicht in toto verhornten Epithelzellen. Die Kittsubstanz der Endothelien wird durch unsre Mittel aus dem halbflüssigen Zustande in einen festen übergeführt und damit die Emigration der Leukocyten, welche ja durch die halbflüssige Kittsubstanz hindurch erfolgt, unmöglich gemacht. Das Häutchen, welches auf epithelberaubten Wunden durch unsre Mittel gebildet wird, ist natürlich in allen Fällen ein totes, welches nach einiger Zeit abgestossen wird; aber es hält wenigstens so lange vor, bis sich darunter eine neue lebende epitheliale oder gut granulierende Schutzdecke gebildet hat. Mag das unter Einwirkung unsrer Mittel sich bildende Lederhäutchen auch noch so dünn sein, es genügt, um die freiliegenden sensibeln Nervenendigungen vor mechanischer Miss-handlung zu schützen und dadurch schmerzstillend zu wirken; es genügt, um die Arrosion des schutzlos daliegenden Gewebes und die Bildung eines Geschwüres durch Eiter, Verdauungssäfte und Mikroben wesentlich zu behindern. Es schränkt weiter auch die Eiterbildung ein, denn es verstattet, wie schon erwähnt wurde, den emigrierenden Leukocyten keinen freien Durchgang. Weiter wirkt das aufgetragene Adstringens auf die oberflächlichsten Gefässe, die naturgemäss durch den Entzündungsreiz stark erweitert waren, erheblich verengend ein. Gerade über diesen Punkt ist viel gestritten und geschrieben worden. Nach den Versuchen meines Institutes kann gar kein Zweifel darüber bestehen, dass die direkt mit einem Ueberschuss des Adstringens von aussen her in Berührung kommenden Abschnitte der feinsten Gefässe erheblich verengt werden, während die entfernter liegenden, zu welchen das Mittel nur, soweit es sich im Blute und in der Lymphe löst, hingelangt, erweitert werden. Dass die lederartigen Verbindungen der Adstringenzien mit Blut und Serum sich in einem Ueberschuss von Blut und Serum sowie auch in einem Ueberschuss von Alkali, wenn sie eben erst entstanden sind, leicht wieder lösen, kann experimentell dargethan werden. Die auf diese Weise in einem Ueberschuss von Blut, Serum oder Gewebssaft gelösten Adstringenzien besitzen von den typischen Eigenschaften der Häutchenbildner nichts mehr; so erklärt es sich, dass von einer Adstringierung durch zur Resorption gekommene Häutchenbildner in entfernten Organen gar nicht die Rede sein kann. Gerade diesem Satze laufen die klinischen Anschauungen früherer Jahrzehnte direkt zuwider. Die Behandlung der skrofulösen Diathese durch adstringierende Theesorten, wie z. B. von Walnussblättern, welche die „schlaaffe skrofulöse Faser“ der verschiedensten Organe straff machen und stärken sollte, ist daher, so fest auch unsre Vorfahren daran glaubten, ein irrationelles Verfahren. Dazu kommt, dass die meisten pflanzlichen Adstringenzien vor der Resorption im Magendarmkanal fast quantitativ zersetzt werden; dies gilt namentlich auch von der Gall-äpfelgerbsäure, die schon im Magendarmkanal nach der S. 42 besprochenen Formel zerfällt. Spritzt man sie nun unter Umgehung des Magendarmkanals als Natriumsalz ins Blut, so wirkt sie nur schädlich, indem sie beim Durchgang durch die Kapillaren der Leber zu schweren Gefässveränderungen Veranlassung gibt; eine Adstriktion entfernter Organe im Sinne des Klinikers erfolgt aber auch jetzt nicht. Die metallischen Adstringenzien werden im Darmkanal natürlich nicht

zersetzt, aber sie bleiben entweder zum grössten Teil unresorbiert, oder sie wandeln sich bei inniger Berührung mit dem Darminhalt langsam in Eiweissverbindungen um, die zwar resorbierbar sind, denen aber nur eine geringe oder gar keine Adstriktion mehr zukommt. Man kann daher wohl vom Mund aus den Magen und vom Anus aus den Mastdarm bequem mit Häutchenbildnern behandeln, den dazwischen liegenden Dünndarm aber nicht ohne weiteres; man muss vielmehr in diesem Falle die Adstringenzen in Hornkapseln eingeschlossen darreichen, welche ihren Inhalt unzersetzt durch den Magen hindurch befördern. Der zur Resorption gelangte Anteil der metallischen Adstringenzen muss natürlich auch wieder irgendwo ausgeschieden werden; diese Ausscheidungsstellen sind die Schleimhaut des Magendarmkanals, die Nieren, die Haut, die Leber. Eine Adstriktion kommt, da die resorbierten Mengen so wie so schon klein sind und sich nun noch auf mehrere Ausscheidungsstellen verteilen, bei medizinischen Dosen bei der Ausscheidung meist nicht zur Beobachtung. Sie wäre am ehesten in der Niere zu erwarten, wo durch die saure Reaktion des Sekretes die häutchenbildende Kraft unsrer Mittel unterstützt wird. Es wäre möglich, dass die bei chronischer Bleivergiftung entstehende Nierencirrhose dadurch mit ihre Erklärung findet. Alles bisher Gesagte bezog sich auf das Verhalten unsrer Mittel bei Einführung derselben per os. Auf den Schleimhäuten des Auges, der Nase, des Ohres, der Vagina, der Harnröhre ist das Verhalten ein ähnliches, nur dass die Mitwirkung der allein dem Darm angehörigen zahllosen Bakterien wegfällt. Auf der intakten äussern Haut ist die Wirkung aller Adstringenzen eine langsame und schwache. Bringt man in einer Wunde, wo Muskeln frei liegen, auf diese ein Adstringens, so bildet sich auch hier ein Häutchen, bestehend aus einer Myosinverbindung des Mittels. Ganz analog ist das Verhalten in Wunden der Nervenstämmen, der parenchymatösen Organe etc. Werden dagegen Adstringenzen in einer das Blut nicht koagulierenden Form ins Gefässsystem gebracht, so wirken sie beim Durchfluss muskulöser, nervöser und parenchymatöser Organe auf diese entweder gar nicht oder wenigstens nicht häutchenbildend ein. Wenn man also z. B. nachgewiesen hat, dass gerbsaures Natron bei intravenöser Darreichung grosser Dosen die Elastizitätsverhältnisse der Muskeln etwas ändert, so ist dies eine Thatsache, welche nur toxikologisches Interesse beanspruchen darf.

Eine eigenartige Stellung unter den Adstringenzen nimmt das Kalkwasser dadurch ein, dass es beim Kontakt mit dem Mucin der Schleimhäute im ersten Stadium der Einwirkung das Mucin nicht nur nicht fällt, sondern sogar auflöst. Sobald jedoch Kohlensäure Zutritt, und dies ist doch auf allen Schleimhäuten der Fall, fällt sekundär nicht nur der sich bildende kohlensaure Kalk aus, sondern gleichzeitig damit auch das locker mit dem Kalk verbundene Mucin.

Auch die Stellung des Formaldehyds ist eine besondere: obwohl er chemisch den Gerbsäuren sehr fern steht, bedingt er eine Gerbung, welche mit der Gerbsäuregerbung äusserlich viel Aehnlichkeit hat; in Wahrheit handelt es sich aber um eine chemische Verbindung von Formaldehyd mit Eiweiss, welche nicht wieder rückgängig gemacht werden kann, während beim echten Leder die Gerbsäure sich wohl wieder entfernen lässt. Vergl. über Formaldehyd S. 175.

Unsre Gruppe berührt sich namentlich mit den Aufsaugenden, den Aetzmitteln, den Stypticis, Antisepticis, Antidiarrhoëis und Keratoplasticis.

Methodik der Untersuchung. Auch bei dieser Gruppe kann man mittelst Reagenzglasversuchen wichtige Thatsachen feststellen.

In einer ersten Versuchsreihe setzt man zu Blutserum sowie zu einer nicht zu dickflüssigen Leimlösung, zu einer Mucinlösung und zu einer 10%igen Blutkörperchenlösung das in Wasser in steigender Konzentration gelöste Mittel und beobachtet, ob überall ein Niederschlag erfolgt. Erfolgt nirgends einer, so ist wenig Aussicht vorhanden, das Mittel zu verwerten. Erfolgen Blutniederschläge, so sind diese dann noch spektroskopisch zu prüfen.

In einer zweiten Reihe versetzt man Lösungen des Mittels von verschiedener Stärke mit trockenem Hautpulver und schüttelt einige Zeit. Die echten Gerbmittel verbinden sich rasch mit dem zugesetzten Pulver und verschwinden aus der Lösung.

Fielen beide Reihen positiv aus, so legt man in einer dritten Reihe Stücke von epidermisfreier frischer Haut eines eben geschlachteten Tieres in Lösungen des Mittels von verschiedener Stärke und prüft, ob Fäulnis verhindert wird, ob Lederbildung eintritt, und wie rasch dies geschieht.

Fiel diese Reihe positiv aus, so werden in einer vierten Reihe Stücke der verschiedensten Organe, wie Leber, Niere, Milz, Muskel, Darm, Gehirn eingelegt und in ihrer Umwandlung bezw. Fäulnis von Stunde zu Stunde oder Tag zu Tag verfolgt.

Eine fünfte Reihe prüft die Ergebnisse der beiden vorigen unter dem Mikroskope und berücksichtigt auch das Verhalten der weissen und roten Blutkörperchen.

Eine sechste Reihe hat es mit auf flüssigen und auf festen Nährböden gezüchteten Bakterien der verschiedensten Art zu thun, denen das Mittel teils in Lösung, teils als Streupulver zugesetzt wird. Die Untersuchung hat nicht nur zu beachten, ob die Kolonien absterben, sondern auch, ob die Bakterien in etwa entstehende Fällungen mit eingeschlossen werden und eingeschlossen bleiben.

Eine siebente Reihe untersucht am Mesenterium des Frosches und warmblütiger Tiere, sowie an der epithelberaubten Froschzunge die bei lokaler Aufträufelung des Mittels in verschieden starken Lösungen eintretenden Veränderungen, namentlich was die Gefässweite, die roten und weissen Blutkörperchen und den Cohnheimschen Entzündungsversuch anlangt.

Eine achte Reihe wird am Kobert-Thomsonschen Durchströmungsapparat angestellt und untersucht das Verhalten der Gefässweite überlebender Warmblüterorgane bei kurzdauernder Durchströmung mit Blut, dem das Mittel in neutraler Lösung zugesetzt worden ist. Eintretende Gefässerweiterung spricht nicht gegen die Brauchbarkeit des Mittels.

In einer neunten Versuchsreihe wird das Mittel Fröschen und verschiedenartigen Warmblütern teils per os, teils subkutan, teils intravenös gegeben und die eintretenden Symptome in vita sowie die anatomischen Veränderungen post mortem oder nach dem Schlachten einer genauen Prüfung unterzogen.

Eine zehnte Versuchsreihe bezieht sich auf kranke Tiere, denen das Mittel teils auf Wunden und entzündliche Schleimhäute appliziert, teils gegen Diarrhöe eingegeben wird.

Erst dann ist zu Versuchen an Menschen überzugehen.

Indikationen. Die Praxis des Lebens hat, lange bevor die Theorie und das Experiment nachgehinkt kamen, folgende Fälle als für Behandlung mit Adstringenzien geeignet erkannt:

1. Zum Zweck der Bildung eines schmerzstillenden und schützenden Häutchens
 - a) bei flächenhaften, nicht sehr tief gehenden Schleimhautwunden und kleinen Schleimhautdefekten, wie sie bei traumatischen Insulten und ulzerösen Katarrhen der direkt und indirekt zugängigen Schleimhäute sich bilden. Als direkt zugängige Schleimhäute nenne ich die der Augen, der Nase, des Mundes, des Rachens, des Kehlkopfes, der Vagina, der Portio, der äussern Genitalien. Als indirekt zugängige nenne ich die des Magens, Dünndarms, Dickdarms, der Harnröhre, der Blase, des Uterus und des Mittelohres. Ob die ulzerösen Katarrhe lediglich aus mechanischen Ursachen (z. B. Stimmbandkatarrh infolge zu vielen Sprechens, Vaginalkatarrh infolge zu häufig ausgeführten Beischlafes) oder aus chemischen (z. B. Konjunktivalkatarrh durch Osmiumsäuredämpfe, Sommerdiarrhöe infolge Genusses von unreifem Obst und verdorbener Milch, Blasenkatarrh infolge von ammoniakalischer Harnzersetzung, Rachenkatarrh durch Rauchen und Schnapstrinken) oder aus mikrobischer Infektion (z. B. durch Gonorrhöe, Ruhr, Tuberkulose, Syphilis) herkommen, ist dabei ganz gleichgültig.
 - b) Bei Wundsein der Körperoberfläche aus mechanischer, chemischer, thermischer Ursache oder infolge einer wundmachenden Hautkrankheit. Von Formen des Wundseins aus mechanischen Ursachen nenne ich z. B. Intertrigo und durchgelaufene Füße nach anstrengenden Märschen; von Formen des Wundseins aus chemischen Ursachen nenne ich das Wundsein nach Begiessen mit Säuren oder Laugen; auf thermische Ursachen ist das Wundsein erfrorener und oberflächlich verbrannter Glieder zu beziehen; von wundmachenden Hautkrankheiten sei das nässende Ekzem und der Pemphigus genannt.
 - c) Bei Wunden beliebiger anderer Organe, welche durch ein Trauma, eine Krankheit oder eine Operation entstanden sind. Ob diese Wunden die Muskulatur, die Nervenstämme, ja selbst parenchymatöse Organe (z. B. ein bis zur Leber durchgehendes Geschwür) betreffen, ist gleichgültig.
2. Zum Zweck der Fällung, der Einschliessung in einen sich bildenden Niederschlag und dadurch der Unschädlichmachung von Mikroben, indem deren Vordringen und Vermehrung dadurch erschwert oder ganz unmöglich gemacht werden soll.
3. Zur Beseitigung von Hypersekretion in Wunden und auf Schleimhäuten. Durch welchen Krankheitsprozess die

Hypersekretion angeregt worden ist, ist dabei ganz gleichgültig. Das Adstringens verdichtet die Schleimhautoberfläche und Wundoberfläche und erschwert dadurch das Durchtreten der Leukocyten auf dieselbe.

4. Zur Verengung oberflächlich gelegener, durch den Reiz des Wundseins aktiv erweiterter oder durch einen Krankheitsprozess, wie z. B. oberflächliches Erfrieren schlaff und weit gewordener Gefässe. Bei der Wirkung der Frostsalben kommt natürlich auch wohl die Wirkung des Adstringens (Blei, Zink) auf die defekt gewordene Epidermis in Betracht.
5. Gegen Schwellungszustände der Schleimhäute z. B. der Nase. Dies gilt für die infektiöse und die nicht infektiöse Form des acuten Schnupfens, für chronische, mit Schleimhautverdickung verlaufende Nasenkatarrhe, Hyperplasien der Nasenschleimhaut etc. Die Anschwellung kommt in allen diesen Fällen durch die mit der Adstriktion verbundene Abnahme des Wassergehaltes und damit des Volumens zu stande.
6. Bei weichen Schleimhauttumoren, wie Polypen, Kondyloiden etc. bewirken die Adstringenzen (neben der schon erwähnten Verminderung der Sekretion und der Abnahme der Schmerzhaftigkeit) eine Verkleinerung des Volumens, ja manchmal ein Einschrumpfen bis auf kaum wahrnehmbare Reste.

Von **Formen der Darreichung** kommen namentlich Lösungen, Pulver, Pasten, Salben, Bougies, Antrophore, Suppositorien, Pflaster, Bäder in Betracht. Von Apparaten sind Pinsel, Spritzen, Irrigatoren, Pulverbläser, Puderbeutel, Sprayapparate zu nennen. Wollen wir Gerbmittel durch den Magen hindurch, ohne diesen zu schädigen, in den Dünndarm bringen, so müssen wir sie in Dünndarmkapseln einschliessen. Eine Wirkung auf entfernte Organe lässt sich nur bei der im Blute unverändert zirkulierenden Gallussäure erzielen, die auch in den Harn übergeht.

Die Mittel im einzelnen. Von den mineralischen ist das salpetersaure Silber S. 149 u. 155 als Aetzmittel besprochen; seine Aetzwirkung und seine adstringierende sind nur quantitativ verschieden. Das gebildete Häutchen ist erst weiss, wird aber am Licht schwarz. Die Lösung des Mittels muss in dunkler Flasche (in vitro fusco, coeruleo, nigro, denigrato) verschrieben werden. Von Blei kommen sowohl wasserlösliche Präparate, wie *Plumbum aceticum* und *Liquor Plumbi subaceti*, als wasserunlösliche, wie Bleiweiss, *Plumbum hydricarbonicum* s. *Cerussa* (vergl. S. 113) und Bleitannat, *Plumbum tannicum*, zur Verwendung. Die Resorption soll der Giftigkeit dieses Metalles wegen stets eine möglichst geringe sein. Zu monatelang dauernden Kuren eignet sich daher das Blei als Adstringens nicht. Um die giftige Wirkung abzuschwächen, hat man das Blei früher häufig mit andern Mitteln derselben Gruppe kombiniert. Eine solche Mischung, welche in Oesterreich noch heute grosses Ansehen geniesst, ist der *Liquor Burowii*. Er enthält *Aluminis* 5,0 + *Liq. Plumbi subac.* 25,0 + *Aq. dest. quant. sat. ad* 500,0. Von den in der Tabelle nicht aufgeführten Verbindungen der Thonerde sei wenigstens das *Alumnol* kurz genannt; es wird unter den Antiseptics aufgezählt werden, gehört aber auch mit hierher. Dasselbe gilt von dem unter den Wismutpräparaten nicht mitgenannten *Bismutum salicylicum*. Auch das Kupfer gehört durchaus in beide Gruppen. Von Zinkverbindungen hat uns das Chlorzink schon S. 155 und 161 beschäftigt. In Form einer verdünnten Lösung kann es auch zu den Adstringenzen gerechnet werden. Das Zinkoxyd gehört wie das *Dermatol* und das *Bismutum subnitricum* zur Gruppe der pulverförmigen Adstringenzen, die sich nur in äusserst geringer Menge lösen und doch wirken; offen-

bar trägt eben hier die Form des feinen Pulvers viel zur Wirkung mit bei. Das Dermatolpulver besitzt in besonders hohem Grade sekretionsvermindernde und austrocknende Wirkungen. Wir wissen, dass auch Kohlenpulver, Specksteinpulver, Calcium carbonicum praecipitatum etc. lediglich durch ihre physikalische Beschaffenheit an sich adstringierend wirken oder wenigstens die Wirkung ihnen beigemischter Adstringenzen wesentlich erhöhen. In der Gerbetechnik hat sich von allen Arten der Mineralgerbung einzig und allein die Eisengerbung bewährt; zu medizinischen Zwecken benutzen wir aber die adstringierenden Wirkungen der Eisenoxydsalze bis jetzt zufällig nicht.

Wenden wir uns jetzt zu den dem Mediziner meist auch nach der botanischen und chemischen Seite hin sehr wenig bekannten vegetabilischen Gerbstoffen, um sie etwas spezieller zu besprechen, so ist zunächst zu betonen, dass sie im Pflanzenreiche eine ausserordentliche Verbreitung haben, während von Tieren bisher nur ein einziges, nämlich der Kornwurm, *Calandra granaria*, sich als gerbsäurehaltig erwiesen hat. Eine chemische scharfe Definition für Gerbstoffe gibt es nicht, jedoch unterschied man seit alters nach ihrem Verhalten zu Eisenoxydsalzen zwei Gruppen, nämlich eisengrünende und eisenbläuernde. Die ersteren färben sich jedoch bei Anwesenheit von Alkali blau und die letzteren bei Anwesenheit von Essigsäure zum Teil grünlich, so dass dieser Unterschied wertlos ist. Wichtiger ist, dass die einen bei trockener Destillation Pyrogallol, die andern Brenzkatechin liefern. Beiden Gruppen dürften Hydroxylgruppen mit Phenolcharakter zukommen. In der Pflanzenphysiologie unterscheidet man ebenfalls sehr scharf zwei Gruppen von Gerbstoffen, die sich jedoch mit den zwei Gruppen der Chemiker nicht decken. Man unterscheidet Gerbstoffe, welche in normalen Geweben sich bilden, von solchen, welche nur in pathologischen, durch Insektenstich verursachten Wucherungen, den sogen. Gallen, angetroffen werden. Die weit verbreitete Ansicht, dass zur Herstellung von Leder die pathologischen Gerbsäuren unbrauchbar seien, ist eine irrige. Die normalen Gerbstoffe finden sich zwar in fast allen Teilen des Pflanzenkörpers; zu technischer und medizinischer Verwendung kommen aber hauptsächlich Rinden, Wurzeln, Hölzer, Blätter und Früchte. Die in den Gallen sich findenden pathologischen Gerbstoffe werden in der Medizin noch häufiger gebraucht als die normalen. Von einheimischen Rinden benutzt der Gerber die der Eichen, Fichten, Weiden ganz allgemein, in einzelnen Gegenden auch die der Birken, Erlen, Ulmen in ausgedehntem Massstabe. Alle diese Rinden können auch medizinisch verwandt werden und sind thatsächlich von der Volksmedizin häufig benutzt worden. Von europäischen Hölzern kommt namentlich das der Esskastanie, *Castanea vesca* L., technisch und in Frankreich auch als Volksmedizin in Gebrauch. Von einheimischen Wurzelstöcken kommen für Russland und Deutschland namentlich die von *Iris Pseudacorus*, *Polygonum Bistorta*, *Statice coriaria* und *Potentilla tormentilla* in Betracht, von denen wir nur die letztere in der Pharmakopöe finden, während das Volk sie alle gelegentlich benutzt. Von gerbstoffhaltigen Blättern der Volksmedizin nenne ich die des chinesischen Thees, *Thea chinensis*, die des Porst oder Porsch, *Ledum palustre* L., die des Heidekrautes, *Calluna vulgaris*, die der Heidelbeere oder Schwarzbeere, *Vaccinium Myrtillus* L. und die der Preisselbeere oder Strickbeere, *Vaccinium Vitis Idaea*, die übrigens sämtlich neben Gerbsäure noch andre Stoffe enthalten. Von Früchten resp. Fruchtteilen sind in Südeuropa zu volksmedizinischer und technischer Verwendung seit alters z. B. die Fruchtschalen des Granatapfels, *Cort. Fruct. Punicae Granatum* (Punicac.), die braunen und grünen Myrobalanen, d. h. die Früchte von verschiedenen Spezies der *Terminalia* (Combretac.), die Eicheln bzw. ein aus ihnen durch Rösten dargestelltes, als *Semen Quercus tostum* bezeichnetes Kaffeesurrogat, sowie der wirkliche Kaffee, *Semen Coffeae tostum*. Von Genussmitteln ist ausser Thee und Kaffee dann noch der Wein zu nennen, von welchem die gerbsäurereichen Sorten von Rotwein seit alters als Adstringenzen sehr üblich sind. Die wichtigsten der officinellen gerbstoffhaltigen Pflanzen und Pflanzenpräparate enthält unsere Tabelle (S. 172—173), der auch einige chemisch nicht hierher gehörige, aber ähnlich wirkende Drogen anhangsweise beigefügt sind, über welche zum Schluss gesprochen werden soll.

Der chemischen Struktur nach sind einige der Gerbsäuren Glykoside oder glykosidähnliche Verbindungen; so lässt sich z. B. die Eichengerbsäure in Zucker und Eichenrot, die Chinagerbsäure in Zucker und Chinarot, die Kaffeeogerbsäure in Zucker und Kaffeesäure, die Granatgerbsäure in

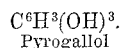
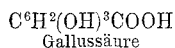
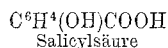
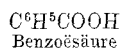
Nr.	Name des Präparates		Form und Art der Anwendung	Gruppe
	deutscher	lateinischer		
1	Salpetersaures Silber, Silber-salpeter, Höl-lenstein AgNO_3	Argentum nitri-cum (fusum u. crystallisatum)	0,1—2,0%ige Lösungen bei Katarrhen aller Schleim-häute (als Zusatz passt nur Glycerin)	I. Schwermetallische
2	Bleizucker, essig-saures Blei, Blei-acetat $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} + 3\text{H}_2\text{O}$	Plumbum aceti-cum	Innerlich in Pulvern bei mit Durchfall verbundenen Darmkatarrhen in Dosen von 0,01—0,05	
3	Bleisalbe (enthält in einigen Län- dern Bleizucker, in andern Blei-essig)	Unguentum Plumbi (acetici)	Enthält als Vehikel Unguen- tum Paraffini und passt für Epitheldefekte der äussern Haut und Pernionen	
4	Bleiweissalbe (als Vehikel dient Unguentum Pa- raffini)	Unguentum Cerus- sae (in einigen Ländern gibt es auch ein Ungt. Cerussae cam- phoratum)	Wirkt wie die vorige, ist aber milder. Cerussa ist ein Ge- menge von kohlen. Blei- oxyd und Bleioxydhydrat	
5	Bleiweisspflaster, Froschlaich- pflaster	Emplastrum Ce- russae	Enthält Bleipflaster u. Blei- weiss. Adstringierendes Hautheilmittel	
6	Dekubitussalbe, Autenriethsche (enthält früher Eichenrinden- gerbsäure)	Unguentum Plumbi tannici	Es ist Bleisalbe mit 5% Gerb- säure. Wird wie das Blei- weisspflaster oft gegen Durchliegen verwendet	
7	Bleiessig, gelöstes halbbasisches Bleiacetat $2[\text{C}^2\text{H}^3(\text{O}^2)^2\text{Pb}] + \text{PbO}$	Liquor Plumbisub- acetici (früher Acetum Saturni genannt)	Die 50fache Verdünnung des Bleiessigs ist das Blei- wasser, welches bei Ver- brennungen, nässenden Ek- zemen etc. viel benutzt wird und zwar als Umschlag	
8	Bleiwasser	Aqua Plumbi		
9	Goulardsches Wasser	Aqua Plumbi Gou- lardi	Ist Bleiwasser mit 8% Spiri- tus; kühlt stärker	
10	Kupfervitriol, schwefelsaures Kupfer $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$	Cuprum sulfuri- cum (purum)	In 1%iger Lösung bei Gonor- rhöe, Ulcus molle, spitzen Condylomen etc.	
11	Zinkvitriol, schwe- felsaures Zink $\text{ZnSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	Zincum sulfuri- cum (purum)	In 1%iger Lösung bei Gonor- rhöe und Vaginalkatarrh; 0,2%ig bei Conjunctivitis	

Nr.	Name des Präparates		Form und Art der Anwendung	Gruppe
	deutscher	lateinischer		
12	Zinkoxyd, Zinkweiss ZnO	Zincum oxydatum (album)	Zu Streupulvern (mit 90% Amylum) und Pasten	I. Schwermetallische
13	Zinksalbe (sehr beliebt auch in gestrichener Form als Zinkpflastermull)	Unguentum Zinci (oxydati)	Mit 90% Schweinefett; bei Pernionen, Wundsein, nässendem Ekzem	
14	Basisch salpetersaures Wismut, Gemenge von $\text{Bi}(\text{NO}_3)_2\text{OH}$ mit $\text{BiNO}_3(\text{OH})^2$	Bismutum subnitricum (früher Magisterium Bismuti genannt)	Bei ulcerösen Magen- und Darmkatarrhen in Pulvern; äusserlich als Streupulver, Schüttelmixtur, Paste	
15	Basisch gallussaures Wismut, Dermatol $\text{C}^2\text{H}^2(\text{OH})^3\text{COO}$ $\text{Bi}(\text{OH})^2$	Bismutum subgallicum, Dermatolum	Wie das vorige, ferner bei Vaginalkatarrhen, Dammrissen, Otitis, Conjunctivitis phlyctenulosa	
16	Kalialaun, Alaun $\text{K}^2\text{Al}^2(\text{SO}^4)^4 + 24\text{H}^2\text{O}$	Alumen	Innerlich bei Blutungen des Magendarmkanals und bei katarrhalischem Durchfall; äusserlich als Streupulver, u. namentlich als Lösung (0,5—1,0%ig) bei Tripper, Cystitis; ferner bei Rachenkatarrh zum Gurgeln u. bei Ruhr als Klystier	II. Leichtmetallische
17	Entwässerter Alaun $3[\text{K}^2\text{Al}^2(\text{SO}^4)^4] + \text{H}^2\text{O}$	Alumen ustum (nur zu äusserlichem Gebrauche)		
18	Gelöste essigsaure Thonerde $\text{Al}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^3$	Liquor Aluminii acetici	2—10fach mit Wasser verdünnt zu Umschlägen, Irrigationen, Verbänden, Injektionen, Gurgelungen. Spezifika bei gangränösen Wunden, viel weniger giftig als Bleipräparate	
19	Gelöste essigweinsäure Thonerde	Liquor Aluminii acetico-tartarici		
20	Gallussaure Thonerde, Gallal	Aluminium gallicum, Gallalum	Pulverförmiges Adstringens, wirkt wie Alaun	
21	Weingerbsäure Thonerde, Tannal	Aluminium tannico-tartaricum, Tannalum	Als Pulver und als Lösung verwendbar	
22	Kalkwasser, Lösung von CaO	Aqua Calcis s. Calcariae	Bei Exkorationen, Verbrennungen, Darmkatarrhen	
23	Brandsalbe (meist nicht officinell, aber leicht herstellbar)	Linimentum Calcariae	Gemisch aus Kalkwasser u. Leinöl aa; bei Verbrennungen von spezifischer Wirkung	

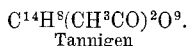
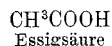
Nr.	Drogenname		Abstammung	Nat. Fam.
	deutscher	lateinischer		
1	Galläpfel, Aleppo- gallen, Eichen- gallen (Produkt der weiblichen Cynips gallae tinctoriae)	Gallae Halepenses s. Levanticae s. Turcicae	Quercus infectoria Ol. s. Quercus lusitanica Lam. in Kleinasien, Syrien, Mesopotamien, bis Per- sien	Cupulif.
2	Eichenrinde	Cortex Quercus	Quercus pedunculata Ehr. u. Qu. sessiliflora Sm.	Cupulif.
3	Ratanhawurzel	Radix Ratanhiae	Krameria triandra Ruiz et Pavon	Polygal.
4	Ruhrwurz, Blut- wurz	Rhizoma Tormen- tillae	Potentilla Tormentilla Scop.	Rosac.
5	Katechu, Gambier (der aus Catechu gebildete Name Cachou bedeutet ein Süssholzprä- parat)	Catechu, Terra japonica	Uncaria Gambir Roxb. Areca Catechu Lam. Acacia Catechu Willd.	Rubiace. Palmae Leg. Mim.
6	Kino	Kino	Pterocarpus Marsupium Roxb.	Leg. Pap.
7	Salbeiblätter	Folia Salviae	Salvia officinalis L.	Labiata.
8	Wallnussblätter	Folia Juglandis	Juglans regia L.	Jugland.
9	Heidelbeeren, Schwarzbeeren	Fructus Myrtilli	Vaccinium Myrtillus L.	Vaccin.
10	Preisselbeeren, Kronsbeeren	Fructus Vitis Idaeae	Vaccinium Vitis Idaea Lam.	Vaccin.
11	Virginischer Zauberstrauch	Cortex et Folia Hamamelidis	Hamamelis virginica L.	Hamamel.
12	Kaskarillrinde	Cortex Cascarillae	Croton Eluteria Bennet	Euphorb.
13	Alkaloidfreie Ipe- kakuanhawurzel	Radix Ipecacuan- hae deemetini- sata	Cephaelis Ipecacuanha Willd. s. Psychotria Ipecacuanha Müll. Arg.	Rubiace.
14	Kolombowurzel	Radix Colombo s. Calumbae	Jateorrhiza Calumba Miers	Menisperm.
15	Kampeschenholz, Blauholz	Lignum campechianum	Haematoxylon campechianum	Leg. Caesalp.

Darin enthaltenes Adstringens	Präparate und Anwendungsformen	Indikationen	Gruppe
Galläpfelgerbsäure, Digallusgerbsäure, Digallussäureanhydrid	Acidum tannicum innerlich als Pulver; äusserlich als Lösung in Alkohol, Glycerin, Wasser, u. als Tinct. Gallarum	Innerlich als Antidiarrhoicum; äusserlich bei entzündeten und katarrhalischen leicht zugängigen Stellen der Schleimhäute	I. Eigentliche Gerbsäuren
Eichengerbsäure	Rindendekokte; Gerberlohe als Bäderzusatz	Stomatitis, Skorbut, ruhrartige Durchfälle, Fusschweisse	
Ratanhagerbsäure	Tinct. Ratanhae; Extr. Ratanhae; die Wurzel als Pulver und Dekokt	Sehr beliebt als Mundmittel, als Klysma bei Ruhr; innerlich bei Durchfall	
Tormentillgerbsäure	Pulver u. Dekokt 5—20:100	Als deutsche Ratanha Volksersatzmittel der vorigen, namentlich bei Ruhr	
Katechin, welches in Katechugerb-säure zerfallen kann	Katechu ist ein trockenes wässriges Extrakt; in Pillen, Pulver, Lösungen u. als Tinctura Catechu	Zu Mundwässern, Gurgelwässern, zum Bepinseln wunder Brustwarzen, als Klystierzusatz etc. Innerlich bei Durchfall	
Kinogerbsäure	Kino ist ein erhärteter Saft. Tinctura Kino	Besonders zu Zahntinkturen und Mundwässern	
Salbeigerbsäure	Das Pulver der Blätter; Infus	Besonders zu adstringierenden Zahnpulvern und bei Durchfall	
Wallnussgerbsäure	Abkochung der Blätter 10:200	Früher innerlich bei Skrofulose; jetzt nur äusserlich	
Gerbstoff u. Farbstoff	Dekokt, Schnapsauszug, auch die Beeren selbst sowie ein Extrakt	Innerlich bei Durchfall sehr beliebt; äusserlich bei Mundkrankheiten	
Ein Gerbstoff	Dekokt, Schnapsauszug, auch die Beeren selbst	Innerlich bei Durchfall	
Eine Gerbsäure	Dekokt und Spiritusauszug (Hazeline)	Innerlich und äusserlich in Amerika beliebt	
Eine Gerbsäure u. Kaskarillin	Die Rinde als Pulver und Dekokt; Extractum Cascarillae; Tinct. Cascarillae	Innerlich bei chronischem Durchfall	II. Gerbsäurefreie Adstringenzen
Ipekakuanhasäure	Als Pulver und als Dekokt 10:200	Spezifikum bei Ruhr innerlich und als Klystier	
Kolombosäure	Als Pulver und als Dekokt 20:200	Gegen Durchfall, wobei das Amylum und Kolumbin der Wurzel mitwirken	
Hämatoxylin	Als Pulver, als Dekokt 20:200 und als Extractum Ligni campechiani (sonamentlich in Pillen)	Innerlich bei allen Formen schweren Durchfalls, selbst bei amyloiden und tuberkulösen	

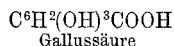
Zucker und Ellagsäure und die Algarobillgerbsäure in Zucker und Gallussäure zerlegen. Ob die Umwandlungen, welche diese Säuren im Darmkanal erleiden, damit verwandt sind, ist leider noch nicht untersucht. Die einzige in dieser Hinsicht genauer studierte Gerbsäure ist die in den Gallen, d. h. in von der weiblichen Gallwespe bedingten pathologischen Gebilden bis zu 70 % enthaltene Galläpfelgerbsäure, *Acidum tannicum*, welche auch Tannin, Tanninum, genannt wird. Sie ist sicher kein Glykosid sondern das Anhydrid der Digallussäure und geht, wie S. 42 besprochen worden ist, im Darmkanal unter Wasseraufnahme langsam in letztere über. Die entstandene Gallussäure, welche ihrer Struktur nach Trioxybenzoësäure ist, erscheint zum Teil im Harn. Nachstehende Formeln orientieren über ihre Beziehungen zur Benzoësäure, zur Salicylsäure und zum Pyrogallol:



Adstringierende Wirkungen besitzt die freie Gallussäure nur in geringem Grade, und deshalb interessiert sie uns hier nicht; die Formeln machen es jedoch verständlich, warum die dem Pyrogallol zukommende Eigenschaft, in alkalischer Lösung Sauerstoff anzuziehen und sich dabei unter Zerfall dunkel zu färben nicht nur der Gallussäure, sondern selbst dem Tannin noch zukommt. Da wässrige Tanninlösungen ihrer sauerstoffanziehenden Wirkung wegen sich sehr schlecht halten, so empfiehlt es sich zu therapeutischen Zwecken, falls man von der am besten passenden Pulverform absehen muss, Tanninglycerinlösungen zu verschreiben. Sie sind z. B. in Form damit getränkter Wattebäusche an die geschwellte Portio uteri appliziert sehr wirksam. Da das Tannin, wie alle Gerbsäuren, mit Leim eine Fällung gibt, sind die von Praktikern viel angewandten Tanningelatinestäbchen (für die Harnröhre) wenig rationell. Von der Gallussäure haben wir zwei Salze mit adstringierenden Metallen schon S. 171 kennen gelernt. Auch ein Gallussäurekollodium, welches Blut koaguliert und daher Collodium stypticum heisst, lässt sich darstellen. Ueber den Zusammenhang der Algarobillgerbsäure mit Gallussäure ist schon oben gesprochen worden, hier sei nur noch nachgetragen, dass diese medizinisch unzweifelhaft sehr wichtige, aber von den Aerzten leider bisher gar nicht beachtete Gerbsäure in den Früchten mehrerer chilenischer Cäsalpiniaaceen, namentlich der *Caesalpinia brevifolia*, enthalten ist, die zu technischen Zwecken (zum Schwarzfärben und Gerben) in reichlichen Mengen auf den europäischen Markt kommt. Auch die Gerbsäure der Stieleiche, *Quercus pedunculata*, steht zum Tannin und zur Gallussäure in naher Beziehung, denn sie ist eine aus zwei Molekülen Gallussäure durch Kondensation entstandene Digallusketonsäure. Die oben erwähnte tierische Gerbsäure, die Kornwurmgerbsäure, steht ebenfalls zur Gallussäure in Beziehung, denn sie liefert bei der Zersetzung neben Glykose und andern Substanzen auch Gallussäure. In letzter Zeit ist es gelungen, medizinisch wichtige Derivate des Tannins und der Gallussäure auch künstlich herzustellen; ich nenne vor allen das Tannigen, welches seiner Struktur nach eine Diacetylgerbsäure ist, d. h. ein Tannin, in welches für zwei Wasserstoffatome zweimal das Radikal der Essigsäure eingeführt worden ist:

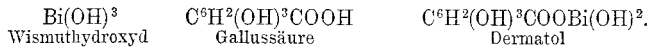


Es ist ein wasserunlösliches Pulver, welches im Gegensatz zu allen Gerbsäuren nicht tintenartig schmeckt und den Magen nicht belästigt, wohl aber im Darmkanal unter Einwirkung des Pankreassaftes in Essigsäure und Tannin, das seinerseits dann weiter zerfällt, zerlegt wird. Die adstringierende Wirkung des Präparates kommt erst nach der Abspaltung der Essigsäure zur Geltung; daher passt das Mittel bei chronischen Darmleiden wie dysenterischen und tuberkulösen Durchfällen. Man gibt es in Dosen von 0,2–0,5 dreimal täglich in Pulvern. Von den künstlichen Derivaten der Gallussäure interessiert uns in dieser Gruppe zunächst das Gallicin, d. h. der Methyläther der Gallussäure



welches ähnlich wie die Gallussäure wirkt, aber weniger wasserlöslich ist und daher in Streupulverform angewandt wird. Diese Form gilt auch für das schon

vorhin (S. 171) erwähnte Bismutum subgallicum, welches meist als Dermatol bezeichnet wird und eine Kombination vegetabilischer und mineralischer Adstringenzen bilden soll. Seine Zusammensetzung wird aus dem Nachstehenden verständlich:



Ueber Gallol und Tannal besagt die Tabelle (S. 171) das Nötige.

An die eigentlichen Adstringenzen lassen sich ohne Zwang einige organische Stoffe anschliessen, welche keine Gerbsäuren sind, aber doch in praxi als Mittel erkannt sind, welche namentlich bei Schleimhautdefekten des Dickdarms vortrefflich adstringierend wirken; es sind dies die Ipekakuanhasäure, die Kolombosäure und das Hämatoxylin. Genauere Versuche, die Wirkung derselben zu erklären, sind bisher noch nicht gemacht worden. Thatsache ist aber, dass Radix Ipecacuanhae deemetinisata, Radix Colombo s. Calumbae und Lignum campechianum sowohl als Pulver wie als wässrige Abkochungen bei schweren Durchfällen ausserordentlichen Nutzen schaffen und klinisch den Eindruck hervorrufen, als ob sie adstringierend wirkten. Ueber die nicht von Alkaloiden befreite Ipekakuanhawurzel wird unter den Brechmitteln und Expektoranzen weiter geredet werden.

Endlich bedarf noch ein auf künstlichem Wege hergestelltes Mittel der Erwähnung, nämlich der als Formaldehydum solutum, Formalinum oder Formolum in Form einer 36–40%igen wässrigen Lösung in den Handel kommende schon S. 165 erwähnte Aldehyd der Ameisensäure:



Er wirkt, selbst wenn er nur in 4%iger wässriger Lösung angewandt wird, auf Haut sehr stark verledernd ein. Er macht alle überhaupt existierenden Eiweissgebilde rasch starr und fäulnisunfähig. Bringt man seine Lösung auf einen weichen Schanker, so bildet sich sofort ein trockenes Häutchen und die Heilung wird sehr begünstigt. Wie weit er im Stande ist, unsern gewöhnlichen Adstringenzen Konkurrenz zu machen, ist man eben erst im Begriffe festzustellen. Unter allen Umständen aber gehört er in unsere Gruppe sowie in die der Antiseptika. Mit Tannin bildet er eine feste Verbindung, das Tannoform, welche in Pulverform bei von Schweiss mazerierten Füßen adstringierend und schweisswidrig wirken soll.

Von **Nebenwirkungen** ist bei längerer Anwendung des Silbers die sogenannte Argyrie zu nennen, welche in Schwärzung zunächst der Umgebung der behandelten Stelle und später der ganzen Haut des Gesichtes sowie selbst innerer Organe besteht. Diese Veränderung kommt zu stande durch Resorption von gelöstem Silber und Abscheidung desselben in reduzierter unlöslicher Form in bindegewebigen Teilen der Haut, des Zahnfleisches, des Dünndarmes, der Leber, der Nieren etc. Bei geringen Graden wird die Gesundheit dadurch nicht alteriert; eine Beseitigung des Uebels ist aber unmöglich. — Das Wismut vermag ebenfalls, selbst wenn es als scheinbar unlösliches Streupulver lange Zeit oder in grossen Dosen verwandt worden war, von Wunden aus resorbiert zu werden und kann Schwärzung und geschwürigen Zerfall der Mundschleimhaut, der Dickdarmschleimhaut und Nephritis veranlassen. — Das Blei verursacht bei langdauernder Anwendung sehr leicht Saturnismus chronicus, der fast immer mit Schwärzung des Zahnfleisches, mit Kolikanfällen mit Pulsverlangsamung beginnt, später aber Extensorenlähmung der Unterarme und andre schwere Störungen nach sich zieht. Man verwende daher alle Bleipräparate nur kurze Zeit und lasse die Patienten nicht etwa mit den bleibeschmutzten Fingern essen. Kupfer und Zink machen bei den oben genannten äusserlichen Anwendungsweisen sehr selten Vergiftung, die dann mit Erbrechen

beginnt. Das gleiche Symptom ruft die Ipekakuanha hervor, falls sie nicht völlig von Alkaloiden befreit worden ist. Die Gerbsäuren machen bei lokaler Anwendung äusserlich keine Vergiftung; bei innerlicher Darreichung gerben sie den Magen, auch wo wir diese Wirkung nicht haben wollen; man muss sie daher, wie schon S. 168 gesagt wurde, falls man auf den Darm wirken will, gedeckt einführen. Das Formalin ist in grösseren Dosen ein ätzendes Mittel und ein Protoplasmagift sehr erheblicher Art. — Dass alle Mittel unsrer Gruppe bei direktem Kontakt das Blut koagulieren und dabei das Hämoglobin verändern, ist schon S. 149 und 162 betont worden.

V. Echte Gegenmittel.

Definition und Wirkungsweise. Die echten Gegenmittel, *Antidota vera*, stehen im Gegensatz zu den unechten oder nur symptomatischen, die wohl ein oder mehrere Vergiftungssymptome zum Schwinden bringen, aber das Wesen der Vergiftung, sei diese nun durch von aussen eingeführtes oder im Organismus entstandenes Gift bedingt, nicht völlig zum Verlöschen bringen können. Die echten Gegenmittel dagegen beseitigen entweder das Gift, oder sie vernichten es von Grund aus, oder sie machen es inaktiv, oder sie beseitigen in eigenartiger Weise alle seine Wirkungen. Eine Einwirkung auf irgend ein bestimmtes Organ haben unsre Mittel von vornherein nicht; sollte aber das Gift sich besonders in einem bestimmten Organ vorfinden, so entfalten sie auch in diesem gerade ihre Wirkung; dieselbe betrifft aber nicht sowohl das Organ als das in ihm angehäuften Gift. Der Natur ihrer Wirkung nach zerfallen die echten Gegenmittel in drei wesentlich verschiedene Gruppen, die wir von einander gesondert unten besprechen werden.

Die **Methodik der Untersuchung** unsrer Mittel ist eine sehr einfache. In einer ersten Reihe von Versuchen mischt man Gift und Gegengift im Reagenzglas und prüft in rein chemischer Weise, ob das Gift zerstört oder wenigstens in eine andre Substanz umgewandelt wird, deren relative Ungiftigkeit auf der Hand liegt oder durch Versuche darzuthun ist.

In einer zweiten Reihe von Versuchen gibt man an Tieren erst das Gift und dann bald früher, bald später das Gegengift teils innerlich, teils subkutan und prüft, ob das Gegengift die bereits eingetretenen Vergiftungserscheinungen aufhebt und das Eintreten weiterer verhindert.

In einer dritten Reihe wird erst das Gegengift und dann nach verschieden langer Zeit das Gift gegeben und untersucht, ob jetzt überhaupt keine Vergiftungserscheinungen zu stande kommen.

Indikationen. Die Fälle, wo unsre Mittel passen, können in folgende Klassen eingeteilt werden:

1. Vergiftungen durch von aussen eingeführte chemische Gifte.
2. Vergiftungen durch Gifte, welche nicht von aussen eingeführt, sondern im Körper selbst entstanden sind, und zwar
 - a) als normale Stoffwechselprodukte, die nur dadurch giftig werden, dass sie nicht weiter umgewandelt oder dadurch, dass sie nicht wie beim Gesunden ausgeschieden werden.

- b) Als krankhafte, aber nicht etwa auf bakterieller Infektion beruhende Stoffwechselprodukte, welche beim Gesunden überhaupt nicht vorkommen.
- 3. Vergiftungen durch Gifte, welche von eingedrungenen Mikroben produziert worden sind.
- 4. Vergiftungen durch Gifte, welche von später vielleicht einmal eindringenden Mikroben produziert werden könnten.

Formen der Darreichung. Unsre Mittel werden in fester und flüssiger Form eingenommen, mittelst Schlundsonde eingegossen, subkutan und intravenös eingespritzt, als Klystiere verabfolgt, ja selbst eingeatmet. Eine nur in dieser Gruppe vorkommende Form der Applikation ist die Einimpfung oder Vaccination, wobei Bakterien verwendet werden, welche im Organismus bestimmte Schutzstoffe hervorbringen sollen. Auch die Form der intravenösen Infusion kommt fast nur in dieser Gruppe vor.

A. Chemisch wirkende Gegenmittel.

Die Mittel dieser Untergruppe kommen, wenn nicht ausschliesslich, so doch hauptsächlich in Betracht, solange sich das per os zugeführte Gift noch im Magen befindet, wo sie auch ihre Gegenwirkung entfalten sollen. Von den **Mitteln im einzelnen** führe ich folgende an.

1. **Milde Alkalien** wie Natrium carbonicum, Natrium bicarbonicum, Lithium carbonicum, Magnesia usta, Magnesium carbonicum, Zuckerkalk, Kreide, im Notfall selbst Seife und Holzasche werden angewandt, wo Säuren oder sehr saure Salze in starker Konzentration oder beträchtlicher Menge getrunken worden sind. Wo die Säuren in Dampfform eingeatmet worden sind, empfiehlt sich auch die Einatmung einer Base und zwar des Ammoniaks in Form des Liqueur Ammonii caustici. Falls die Säuren im Magen durch das Antidot neutralisiert worden sind, ist die Giftigkeit derselben meist fast vorüber, da die Salze der Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Essigsäure, Weinsäure etc. viel weniger giftig sind, als die freien Säuren es selbst sind. Nur bei der Oxalsäure wird durch die Neutralisation lediglich die Aetzwirkung, aber nicht die starke entfernte Giftwirkung aufgehoben. Darum empfiehlt sich gerade bei dieser Säure sowie beim sauren oxalsauren Kalium, dem sogenannten Kleesalze, der Zuckerkalk, d. h. eine lockere Verbindung von Aetzkalk und Rohrzucker als Gegenmittel, denn in Wechselersetzung mit diesem bildet sich oxalsaures Kalcium, welches völlig unlöslich und daher aus den ersten Wegen unresorbierbar und ungiftig ist. Auch gegen die nicht eigentlich zu den Säuren gehörige, aber doch säureartige Karbolsäure hat man den Zuckerkalk empfohlen, da Phenolkalcium schwer löslich ist; bei der Flüchtigkeit der Karbolsäure und ihrer rapid schnell eintretenden Giftwirkung wird man jedoch mit diesem Antidot meist zu spät kommen. Nach der Resorption der Säuren können die Alkalien im Magen natürlich nichts mehr ausrichten; sie sind aber auch jetzt noch als Gegengifte nicht überflüssig, da es sich meist um eine infolge der Säureresorption stark gesunkene Gewebsalkalescenz handelt, welche samt ihren schädlichen Folgen durch den Uebertritt der Alkalien ins Blut und in die Gewebssäfte beseitigt wird. Vornehmlich kommen hier kohlensaures und doppelt-kohlensaures Natrium und Lithium in Betracht. Da diese Salze schlecht schmecken, so kann man, wie einige Autoren vorschlagen, statt dieser Salze, wo nicht gerade grosse Eile not thut, auch Brausepulver (vergl. S. 118) und Sätturationen einnehmen lassen, da die in beiden enthaltenen oder sich bilden-

Robert, Lehrbuch der Pharmakotherapie.

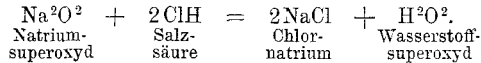
den organischsauren Salze im Organismus zu kohlensauen verbrannt werden und dann alkalieszenzvermehrend wirken. Man bedenke jedoch, dass diese Umwandlung der organischsauren Salze in Karbonate gerade bei gesunkener Gewebsalkaleszenz häufig nur mangelhaft vor sich geht.

Der Einführung der Säuren als Gifte von aussen ist ziemlich gleichwertig die Entstehung von Säuren im Organismus. In praxi kommt dies namentlich bei derjenigen Form des Diabetes mellitus in Betracht, wo ein Teil der eingeführten Nahrung sowie des Organeiwisses in β -Oxybuttersäure, Milchsäure, Aethyldiacetsäure etc. umgewandelt wird, und wo, falls nicht reichlich Alkalien zugeführt werden, die auf Herabsetzung der Blutalkaleszenz beruhende Form des Koma diabeticum eintritt. Ist dieses Koma schon eingetreten, so kommt man mit der innerlichen Darreichung von Alkalien natürlich zu spät; es empfiehlt sich dann intravenös das sogenannte Natriumsesquikarbonat, d. h. ein Gemisch von Natrium carbonicum 28,6 und Natrium bicarbonicum 18,6, gelöst in Wasser zu 400,0 zu injizieren. In gewissem Sinne kann man auch die echte Gicht, Arthritis urica, als Vergiftung durch eine im Organismus entstandene Säure, nämlich durch Harnsäure, auffassen und demgemäss mittelst eines alkalischen Regimes behandeln. Ebenso kommen die Alkalien bei akuter Vergiftung durch Jod, Chlor, Phosphor, chlorsaures Kalium, Arsenwasserstoff und allen Giften, welche entweder rote Blutkörperchen aufgelöst oder den Farbstoff derselben in Methämoglobin umgewandelt haben, in Betracht. Die Alkalien müssen dabei durchaus zur Resorption kommen, wenn sie antidotarisch wirken sollen. Die Auflösung der Blutkörperchen, sowie die Umwandlung in Methämoglobin ist mit einer Abnahme der Blutalkaleszenz verbunden, die eben durch das resorbierte Alkali ausgeglichen werden muss. Gleichzeitig führt der jetzt eintretende Alkaliüberschuss das braune Methämoglobin in rot aussehendes sogenanntes alkalisches Methämoglobin und dann wieder in Hämoglobin über. Bei Jod und Chlor sowie bei Brom und Fluor bedingt das zugeführte Alkali eine Umwandlung in Jodnatrium und in Chlornatrium, bezw. in Bromnatrium und Fluornatrium. Bei Phosphor wird durch das Alkali eine Neutralisierung der sich unter dem Einflusse dieses Stoffwechselgiftes bildenden Säuren, speziell der Milchsäure, herbeigeführt.

2. Verdünnte Säuren, namentlich unorganische, wie Schwefel-, Salz-, Phosphorsäure, kommen bei akuten Vergiftungen durch Kalilauge, Natronlauge, freies und kohlensaures Ammoniak, Pottasche, d. h. Kalium carbonicum, Soda, d. h. Natrium carbonicum, und durch organische Basen in Betracht, namentlich solange diese Gifte noch im Magen sind. Entstehung von grösseren Mengen starker Basen im Organismus kommt fast nur bei der Ammonämie in Betracht, wo der infolge von Nierenkrankheiten im Blute zurückgehaltene Harnstoff in kohlensaures Ammon übergeht. Kann man auch die starke Alkalieszenz dieses Salzes durch die dargereichten Säuren nicht mindern, so kann man doch, falls die Nieren verlegt sind, die schädlichen Wirkungen, welche auch den neutralen Salzen des Ammoniums auf entfernte Organe zukommen, durch diese Medikation leider nicht beseitigen. Streng genommen gehört daher die Behandlung der Ammonämie nicht unter die echten Antidote.

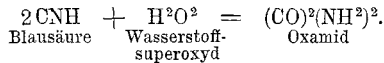
3. Oxydationsmittel wie Kalium permanganicum oder Wasserstoffsperoxyd, Hydrogenium peroxydatum, können, falls sich im Magen Morphin, Strychnin, Blausäure, Phosphor, Natrium nitrosum etc. finden, diese gefährlichen Gifte durch Oxydation in unschädliche Substanzen umwandeln. Dass das Kalium permanganicum auch bei Verwundung durch Bisse und Stiche giftiger Tiere lokal verwendet werden kann, ist S. 152 bereits besprochen worden. Falls die genannten Gifte aus dem Magen schon ins Blut übergegangen sind, hat die innerliche Darreichung von Kalium permanganicum keinen Sinn mehr, da es ja als solches nicht zur Resorption kommt, sondern im Magen in Braunstein umgewandelt wird. Wasserstoffsperoxyd dagegen geht zum Teil unzersetzt ins Blut über und kann auch subkutan vorsichtig in Mengen von je 0,5 ccm der käuflichen (3%igen) Lösung beigebracht werden. Seine oxydierende Kraft im Blute ist jedoch eine geringe, da es in Berührung mit Blutkörperchen nicht aktiven, sondern inaktiven Sauerstoff frei werden lässt, wie aus der S. 43 angeführten Zerlegungsformel ersichtlich ist. Nicht unerwähnt darf bleiben, dass grössere Dosen von Wasserstoffsperoxyd durch Bildung von Sauerstoffblasen im Blute Störungen der Zirkulation veranlassen können. Wo in der Apotheke kein Wasserstoffsperoxyd vorhanden ist, denn es ist nicht officinell und nicht gut haltbar, da kann man es ex tempore aus dem im Handel zugängigen,

besser haltbaren Natriumsuperoxyd, Natrium peroxydatum, durch Neutralisation mit salzsaurem Wasser nach der folgenden Formel rasch herstellen

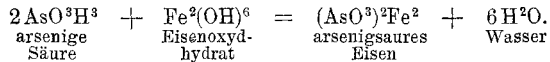


Die Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd hat man auch bei Kohlenoxydvergiftung in Vorschlag gebracht, wo das giftige CO zu relativ ungiftiger CO² umgewandelt werden soll. Wie weit dies wirklich geschieht, steht aber noch nicht fest. Statt des H²O² hat man als oxydierendes Agens für Blausäure, Kohlenoxyd und andre im Blute befindliche oxydable Substanzen auch Einatmungen von Ozon in Vorschlag gebracht; da jedoch reines Ozon nicht nur nicht im Handel sondern überhaupt kaum darzustellen ist, kommt dieses Antidot praktisch nicht in Betracht.

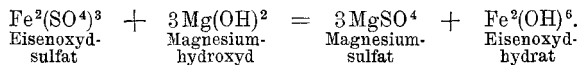
4. Mittel, welche **unlösliche oder relativ ungiftige Verbindungen** mit einzelnen Giften bilden. Hierher gehört die schon erwähnte Bildung von oxalsaurem Kalk aus Zuckerkalk und Oxalsäure, die von Karbolkalk aus Zuckerkalk und Karbolsäure, sowie endlich auch die von Oxamid aus Blausäure und Wasserstoffsuperoxyd nach der Formel



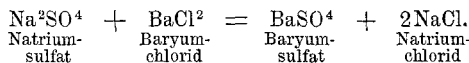
Weiter ist hier zu nennen die Bildung von fast unlöslichem und daher kaum giftigem arsenigsaurem Eisenoxyd im Magen aus arseniger Säure und frisch gefälltem Eisenoxydhydrat nach der Formel



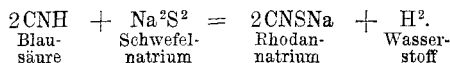
Dieses unter dem Namen Antidotum Arsenici bekannte wichtige, mit Unrecht neuerdings etwas diskreditierte Mittel wird hergestellt, indem man ex tempore 100 Teile Liquor Ferri sulfurici oxydati mit 250 Teilen Wasser mischt und dann dieser Lösung unter Umschütteln und unter möglichstem Ausschluss alles Erwärmens in kleinen Portionen einen durch Anreiben von 15 Teilen Magnesia usta mit 250 Teilen Wasser hergestellten Brei von Magnesiumhydroxyd und Wasser hinzufügt, wobei folgende Umsetzung vor sich geht:



Das Magnesiumsulfat wirkt als Abführmittel und hilft das arsenigsaure Eisenoxyd baldigst per anum auszutossien. — Weiter gehört hierher die im Magendarmkanal leicht vor sich gehende Bildung von unlöslichem und daher ungiftigem Baryumsulfat aus Natrium sulfuricum und irgend einem löslichen Barytsalz, wie Aetzbaryt, essigsaurem Baryt oder Chlorbaryum nach der Formel



Eben hierher gehört auch die Verwendung des gelben Blutlaugensalzes, d. h. des Ferrocyankalium, Kalium ferrocyanatum, um ätzende Kupfer-, Nickel-, Kobalt-, Eisen- und Zinksalze, sowie die Salze des Strychnin in wenigstens im Magen ganz unlösliches Ferrocyankupfer-, -nickel-, -kobalt-, -eisen-, -zink und -strychnin umzuwandeln, welches dann durch ein Brechmittel nach aussen zu entleeren ist. — Weiter ist hier die Bildung von relativ ungiftigem Rhodan aus Blausäure und Schwefelwasserstoff, Schwefelammon oder Schwefelnatrium zu nennen, z. B. nach der — freilich hypothetischen — Formel



In gewissem Grade nimmt der Organismus diese Entgiftung von selbst vor, indem er die Blausäure langsam wenigstens teilweise mit dem sogenannten unoxydierten organischen Schwefel, der beim Stoffwechsel stets entsteht, verbindet. — Endlich gehört hierher auch die Anwendung der Gerbsäuren, falls sich im Magen Alkaloide, Glykoside, Salze der Schwermetalle oder des Antimons befinden, da alle diese Stoffe in Wasser bei saurer Reaktion schwer lösliche Gerbsäureverbindungen bilden. Natürlich müssen diese dann bald durch ein Brechmittel oder durch die Magenpumpe nach aussen entleert werden, denn sonst tritt im Darm langsam Lösung ein. Welche der S. 162—175 besprochenen Gerbstoffe man verwenden will, hängt davon ab, was man zur Hand hat; schwarzer Kaffee, stark gekochter chinesischer Thee und Tannin sind die in Krankengeschichten am häufigsten genannten Gerbantidote. — Zum Schluss sei erwähnt, dass auch die in Frankreich beliebte Anwendung der schon S. 92 besprochenen pulverisierten Kohle als Gegenmittel in gewissem Sinne hierher gehört, denn diese beruht auf einer Attraktion, welche die Oberfläche jedes einzelnen Kohlekörnchens auf das in seiner Nähe befindliche Gift ausübt, sei es nun ein Alkaloid, Glykosid oder selbst das Salz einer unorganischen Substanz.

B. Pharmakologisch wirkende Gegenmittel.

Die pharmakologischen Gegenmittel richten sich im allgemeinen gegen einzelne hervorstechende Vergiftungssymptome und sind daher keine echten Gegenmittel, sondern nur symptomatische und gehen uns daher hier, wo wir nur die echten Gegenmittel aufzuzählen haben, nichts an. Allenfalls sei wenigstens eins derselben schon vorläufig dem Namen nach erwähnt: es ist das Atropin, welches bei der Muskarinvergiftung nach den verschiedensten Richtungen hin symptomatisch wirkt und daher ein recht vollkommenes Antidot darstellt. Wir werden später bei Besprechung des Atropins darauf zurückkommen.

Wohl aber gehören diejenigen Mittel hierher, welche die Entleerung von Gift aus dem Körper nach aussen bewirken und dadurch die Vergiftung beseitigen. Als solche sind die Brechmittel für noch im Magen befindliche Gifte zu nennen. Ebenso passen für noch im Darme befindliche Gifte die Abführmittel. Wenn die Gifte bereits zur Resorption gekommen sind, kann man suchen dieselben rasch wieder zur Ausscheidung zu bringen. Für durch die Niere weggehende gebe man daher harntreibende Mittel, für durch den Schweiß und Speichel weggehende Schwitzmittel und speicheltreibende und für durch die Lunge weggehende gebe man Mittel, welche die Lungenventilation steigern. Wir werden später alle diese Gruppen von Mitteln im einzelnen zu besprechen haben. Harn-, schweiß- und speicheltreibende Mittel passen aber natürlich nur, falls das Mittel in den Körpersäften gelöst zirkuliert; falls es irgendwo im Organismus in ungelöster Form fixiert ist, können nur solche Mittel etwas helfen, welche diese Verbindung des Giftes mit den Körperbestandteilen zersetzen und das Gift wieder in Lösung gehen lassen. Das bekannteste Beispiel dafür ist das Jodkalium bei der chronischen Bleivergiftung.

C. Immunisierend wirkende Mittel.

Immunisieren heisst ohne Benutzung eines der vorher genannten Antidote gegen ein Gift unempfindlich machen. Bei den hier in

Frage kommenden **Mitteln im einzelnen** müssen wir mindestens zwei Untergruppen unterscheiden. Die eigenartige Methode der Untersuchung derselben wird aus dem Nachstehenden genügend klar werden.

1. **Immunisierung gegen akute Wirkung nicht bakterieller Gifte** kann bis zu einem gewissen Grade durch Gewöhnung, d. h. durch systematische, sich über grosse Zeiträume erstreckende Darreichung immer grösserer Dosen erzielt werden. Darum wird der Gewohnheitstrinker nicht trunken von einer Dose Alkohol, die den Nichttrinker fast bewusstlos macht. Darum verträgt der Morphinist eine Subkutaninjektion von so viel Morphin, dass jeder andre Mensch daran sterben würde, ohne auch nur krank zu werden. Darum kann der Opiophage eine Dosis Opium einnehmen, welche jeden andern bewusstlos machen oder töten würde. Ebenso erklärt sich die Toleranz des Arsenikessers gegen für andre Menschen letale Dosen von Arsenpräparaten und die Unempfindlichkeit des an Schlangen- und Skorpiongift durch systematische Impfungen gewöhnten indischen Gauklers gegen Bisse und Stiche dieser für uns so giftigen Tiere. Man hat allen Ernstes daran gedacht, diese Immunität in Indien in den besonders schlangenreichen Gegenden künstlich bei den Bewohnern durch Aerzte herbeiführen zu lassen. Bei Tieren, wie Mäusen und Kühen, hat man endlich auch eine Immunität gegen Abrin, den giftigen Eiweisstoff aus *Abrus precatorius*, und gegen Ricin, den giftigen Eiweisstoff aus *Ricinus communis*, hervorrufen können. Es unterliegt keinem Zweifel, dass dies auch beim Menschen möglich sein würde. Dass durch Gewöhnung an Alkohol und Morphin dem Menschen geschadet wird, ist unzweifelhaft; bei den andern genannten Substanzen scheint dies merkwürdigerweise nicht der Fall zu sein.

2. **Immunisierung gegen akute Wirkung mikrobischer Gifte.** Diese kann wieder in mindestens zweierlei Weise vor sich gehen, nämlich auf direktem Wege oder auf indirektem. Beide beziehen sich natürlich auf Schutz gegen Infektionskrankheiten.

a) Der direkten Immunisierung des Menschen liegt die Beobachtung zu Grunde, dass man an virulente Bakterien, welche man in abgetöteter oder wenigstens abgeschwächter Form in steigender Dose längere Zeit hindurch einspritzt, genau ebenso wie an Ricin und Abrin Tiere der verschiedensten Art gewöhnen kann. Ob die spezifischen Toxine dieser Mikroben dabei noch in den Leibern derselben enthalten oder an die sie umgebenden Flüssigkeiten abgegeben worden sind, ist dabei für unsre Betrachtung gleichgültig. Hierher gehört zunächst die Kochsche Tuberkulinbehandlung, d. h. die Einspritzung eines ungereinigten Glycerinauszugs aus den Leibern von Tuberkelbazillenreinkulturen bei Schwindsüchtigen. Durch Reinigen mittelst Alkohol etc. wird aus dem Tuberkulin das Tuberkuloïdin und Tuberkulocidin gewonnen. Wenn wir jetzt auch wissen, dass wir mit diesen Stoffen einen Phthisiker nicht heilen können, so haben sie doch ein grosses Interesse für die Hygiene dadurch gewonnen, dass wir mittelst ihrer bei zum Schlachten bestimmten Haustieren, speziell bei Rindern, die Tuberkulose (Perlkrankheit) mit ziemlicher Sicherheit feststellen können, indem die kranken Tiere auf die Einspritzung dieser Stoffe unter die Haut mit hohem Fieber reagieren. Würde man alle Kühe Europas auf diese Weise prüfen und die mit Fieber reagierenden schlachten, so würden wir die so erschreckend häufige Rindertuberkulose bald beseitigt haben und uns eines gesunden Rindernachwuchses freuen können. In mehreren Staaten der Union hat man dies in der That bereits durchgeführt. Weiter gehört hierher das Klebssche Antidiphtherin und wohl auch die Pasteursche Behandlung der Tollwut. Während das Klebssche Mittel lediglich eine Nachahmung des Kochschen ist, nur dass statt der Tuberkelbazillen Diphtheriebazillen verwendet werden, und während dieses sich zur Heilung von Menschen mit Diphtherie ebensowenig bewährt hat wie das Kochsche zur Heilung der Tuberkulose, ist die Pasteursche Methode der Behandlung der Tollwut insofern originell, als wir den Erreger dieser Krankheit noch gar nicht kennen und dennoch die Krankheit nach dieser Methode in vielen Fällen zu heilen vermögen. Statt der Reinkulturen wird hier das getrocknete Zentralnervensystem von tollwütigen Kaninchen in Gestalt einer Emulsion zur Injektion bei den Menschen verwendet. Hunde kann man damit mit grösster Sicherheit gegen Wutkrankheit immun machen.

b) Die indirekte Immunisierung des Menschen wird nur verständlich, wenn wir auf die interessante Geschichte derselben näher eingehen. Den Ausgangspunkt zu derselben bildeten Versuche über die Einwirkung zellfreien Blut-

serums auf Bakterien. Schon im Jahre 1874 hatten Versuche von M. Traube und Gscheidlen gezeigt, dass Tiere unter Umständen die Injektion erheblicher Mengen bakterienhaltiger Flüssigkeiten ins Blut ohne Nachteil vertragen können. Später zeigte Grohmann, dass auch dem Organismus entnommenes Blut und das Plasma desselben Bakterien abtöten. Fodor wiederholte diesen Versuch mit Reinkulturen von Milzbrandbazillen mit positivem Erfolge. Daraufhin wurden in Flügges Laboratorium systematische Versuche über die bakterienfeindliche Eigenschaft des Blutes von Nuttall und von Nissen angestellt. Am umfassendsten sind dann die Wirkungen des Blutes und des zellenfreien Serums normaler Kaninchen und Hunde von Buchner und seinen Schülern untersucht worden. Dabei ergab sich namentlich eine stark abtötende Wirkung des Serums auf Typhusbazillen, eine weniger starke auf Milzbrandbazillen und eine noch schwächere auf Schweinerotlaufbazillen. Damit war bewiesen, dass der Organismus nicht nur durch Leukocyten eingedrungene Mikroben „auffressen“ lässt, wie man auf Grundlage der Metschnikowschen Phagocytentheorie bis dahin wohl geglaubt hatte; sondern dem Organismus musste jetzt auch noch die Fähigkeit zugesprochen werden, durch gelöste Stoffe Bakterien unschädlich zu machen. Weitere Versuche von Behring zeigten nun sehr bald, dass dieses Unschädlichmachen keineswegs immer ein Abtöten zu sein braucht. Spritzt man z. B. weissen Ratten Kulturen lebender Diphtheriebazillen ein, so bleiben diese Tiere gesund; aber auch die ihnen eingespritzten Bazillen bleiben nicht nur am Leben, sondern vermehren sich reichlich und erzeugen bei Uebertragung auf eine geeignetere Tierspezies die schwerste Diphtherie. Diese den Ratten angeborene Immunität kann nun bei andern von Haus aus empfänglichen Tierarten künstlich entweder durch gewisse pharmakologische Agenzien, wie Jodtrichlorid, oder durch Impfung mit allmählich steigenden Mengen abgeschwächter Kulturen herbeigeführt werden. Wir können uns diese den Ratten angeborene, bei andern Tieren künstlich herbeigeführte Immunität natürlich nur so vorstellen, dass das Blut, bzw. Blutplasma dieser Tiere zwar nicht die eingespritzten Mikroben abtötet, wohl aber die von ihnen ausgehenden Toxine unschädlich macht. Ob diese die Toxine unschädlich machenden Schutzstoffe von den Leukocyten oder von gewissen Organen abgesondert werden, ist für unsre Betrachtung hier gleichgültig; es muss aber betont werden, dass die angeborenen Schutzstoffe oder Alexine mit den als Antitoxine bezeichneten, künstlich erzeugten nicht identisch sind. Auf Grund zahlreicher, mühsamer Versuche stellte nun Behring das nach ihm benannte Gesetz auf, welches besagt, dass man mittelst Blut oder Blutserum eines Tieres, welches gegen eine bestimmte Infektionskrankheit immunisiert worden ist, diese Immunität auf ein andres, für die betreffende Infektionskrankheit empfängliches Tier, sowie auf den Menschen übertragen kann, indem man in den Körper dieses Tieres oder des Menschen mit Umgehung des Magendarmkanales Blut oder Blutserum des ersten Tieres einführt. Diese pharmakologisch ungemein wichtige Thatsache wurde zuerst für den Tetanus traumaticus (und den damit identischen Tetanus rheumaticus) festgestellt, dessen bazilläre Krankheitserreger an der Infektionsstelle bei ihrer Vermehrung ein Gift produzieren, welches zunächst lokalen, dann allgemeinen Starrkrampf zur Folge hat. Züchtet man nun auf flüssigem Nährboden Tetanusbazillen, so kann man aus dem durch Filtration von Bakterien befreiten Filtrate das Tetanustoxin gewinnen und durch dieses genau dasselbe Vergiftungsbild herbeiführen wie durch die Bazillen selbst. Behring und Kitasato zeigten nun, dass das Serum künstlich gegen Tetanus immunisierter Tiere andre für diese Krankheit empfängliche Tiere bei vorheriger Einspritzung nicht nur gegen die Infektion mit lebenden Tetanusbazillen, sondern auch gegen die Intoxikation mit Tetanustoxin zu schützen vermag, und dass es ferner gelingt, schon an Tetanus erkrankte Tiere dadurch zu heilen, dass man ihnen noch nachträglich Serum immunisierter Tiere injiziert. Damit ist bewiesen, dass Tetanusheils Serum ein echtes Gegenmittel im Sinne der Pharmakotherapie ist.

Ebenso wie beim Tetanus liegen die Verhältnisse auch bei der Diphtherie. Auch hier handelt es sich um Bakterien, welche ein Toxin mit lokalen und allgemeinen Giftwirkungen absondern, und auch hier gilt in vollem Umfange das Behringsche Gesetz. Die erste erfolgreiche Immunisierung eines Tieres, und zwar eines Meerschweinchens, gegen Diphtherie führte im April 1890 Ferrán an. Im Dezember desselben Jahres berichteten sowohl C. Fränkel als Behring über gelungene analoge Im-

munisierungsversuche. 1892 gelang es Wernicke und Hans Aronson gleichzeitig, Hunde gegen Diphtherie dadurch unempfindlich zu machen, dass den Tieren aufsteigende Dosen alter Diphtheriekulturen beigebracht wurden. Später hat Aronson dann zum Zwecke der Immunisierung eine Reihe weiterer Methoden angegeben, so die Schutzimpfung von Tieren mit Kulturen, welche durch Formaldehyddämpfe abgeschwächt waren, ferner die durch Injektionen von steigenden Mengen auf 61–70° erhitzter alter Bouillonkulturen. Diese letztere Art der Immunisierung erwies sich ihm besonders beim Pferd sehr brauchbar. Roux und Martin benutzten zur Schutzimpfung Diphtheriegift, welches durch Zusatz von Jodjodkalium abgeschwächt worden war. Gleichgültig, wodurch die ersten Grade der Immunisierung herbeigeführt worden sind, so muss darauf eine Steigerung derselben durch vollvirulente Kulturen oder noch besser durch sehr wirksames Diphtheriegift benutzt werden. Die Erzeugung eines solchen geht nach Aronson am besten vor sich, indem man Diphtheriebazillen an der Oberfläche breiter, mit Bouillon gefüllter Schalen aussät. Hier vermehren sie sich bei reichlichem Sauerstoffzutritt üppig in Form weisser, dicker Häute. Nach 8 Tagen filtriert man durch ein bakterienzurückhaltendes Filter und hat nun eine sterile, an Diphtherietoxin sehr reiche Lösung. Diese spritzt man jetzt Pferden, deren Immunisierung auf oben besprochene Weise schon vorher eingeleitet worden ist, in steigenden Dosen subkutan ein und entnimmt ihnen, nachdem die Immunisierung einen hohen Grad erreicht hat, monatlich einmal 6–9 Liter Blut aus der Jugularvene, aus welchem sich 3–4 Liter Serum auf aseptischem Wege abcheiden lassen. Dieses versetzt man zum Zweck besserer Konservierung mit 0,5% Karbolsäure oder besser Trikresol, in Frankreich auch statt dessen mit Kampferstückchen und bringt es unter dem Namen antiseptisches Diphtherieheilserum in den Handel. Daneben gibt es in Russland auch noch ein aseptisches ohne alle Zusätze. Die Dauer der Behandlung der Pferde bis zur Erreichung des notwendigen Antitoxingehaltes ihres Serums schwankt zwischen 2 und 10 Monaten und erfordert 25–40 Giftinjektionen. Bei manchen Pferden gelingt es überhaupt nicht, den wünschenswerten Immunisierungsgrad zu erreichen. Das Antitoxin ist nach Buchner, entgegen der Anschauung von Behring, nicht ein Erzeugnis der Reaktion des tierischen Körpers gegen das Gift, sondern ein von den Bakterien herrührender Stoff, welcher dem Gifte chemisch nahe verwandt ist. Um den Wirkungswert des Heilserums in Zahlen auszudrücken, untersuchte man früher, wie viel Gramm Meerschweinchen 1 ccm Serum gegen die Infektion durch eine sonst tödliche Menge lebender Diphtheriebazillen zu schützen vermag. Diese Bestimmung wendet Roux in Paris auch jetzt noch an. Falls bei ihm 0,01 ccm Serum ein Meerschweinchen von 500 g zu schützen vermögen, redet er von einem Immunisierungswert von 0,01:500,0, d. h. von 1:50 000. Da jedoch die Wirksamkeit der lebenden Diphtheriekulturen erheblich schwankt, so erfordert diese Bestimmungsmethode jedesmal erst wieder Kontrollversuche. Dieser Unbequemlichkeit wegen verwendet man in Deutschland statt der Kulturen das sich in seiner Wirkung längere Zeit konstant haltende Diphtherietoxin. Von diesem spritzt man nach Ehrlich die 10fache tödliche Dose mehreren Meerschweinchen subkutan ein, nachdem man Heilserum in einer für jedes Tier verschiedenen Menge zugemischt hat. Die Tiere mit zu wenig Heilserum sterben, einige weitere werden krank, ohne zu sterben, und noch andre bleiben ganz gesund. Ist letzteres schon bei 0,1 ccm Serum der Fall, während 0,05 ccm noch Krankheitserscheinungen (lokale Infiltration) hervorruft, so wird dieses Serum nach Behring als einfaches Normalserum bezeichnet. 1 ccm davon enthält eine Immunisierungseinheit. Wirkt es 100mal stärker, so dass schon 0,001 ccm genügt, so enthält es 100 Immunisierungseinheiten. Auf das Körpergewicht der Meerschweinchen kommt es dabei also gar nicht an. In Preussen darf seit dem 1. April 1895 nur noch Serum mit mindestens 100 Immunisierungseinheiten, d. h. also mindestens 100faches Normalserum in den Handel gebracht werden. Für einen Menschen, welcher noch keine Diphtheritis hat, genügen von solchem Serum 2 ccm, um ihn immun zu machen; ist er aber bereits erkrankt, so bedarf er zur Heilung 5–20 ccm. Seit kurzem stellt Behring jedoch auch „hochwertiges“ Diphtherieheilserum her, welches viel mehr Normal-einheiten enthält, und von dem schon 1 ccm sicher heilend wirkt. Die früher häufig beobachteten Nebenwirkungen, wie rote Ausschläge, Nierenreizung und Karbolismus kommen dabei nicht mehr vor. Das Antitoxin scheint nach Aronson eine doppelte Wirkung zu entfalten, nämlich eine direkt paralysierende auf das Toxin und eine weitere auf die Zellen des Organismus, wodurch diese für die Einwirkung des Giftes unempfindlich werden. Natürlich ist diese Wirkung auf

die Zellen um so schwieriger auszuüben, je geschwächter sie sind, und darum bedarf der bereits erkrankte Organismus so grosser Dosen des Heilserums. Falls eine Mischinfektion durch mehrere Bakterienarten stattgefunden hat, welche die Diphtheriebazillen in ihrer schädigenden Einwirkung auf den Organismus unterstützen, kann die heilende Wirkung des eingespritzten Serums auf Null sinken. Ebenso ist das Heilserum ohne Wirkung, falls es bei einer nicht durch andre Bakterien komplizierten Diphtherie erst eingespritzt wird, nachdem bereits schwere Degenerationen edler Organe entstanden sind; an ein Rückgängigwerden solcher Degenerationen durch Heilserum ist gar nicht zu denken. Nachträglich ist noch zu bemerken, dass man versucht hat aus dem Heilserum das Antitoxin abzuscheiden. Aronson fällt die antitoxinhaltigen Flüssigkeiten mittelst Aluminiumsulfat und Ammoniak. Der auf dem Filter gewaschene Niederschlag wird längere Zeit mit schwacher Alkalilösung geschüttelt und von neuem filtriert. Das jetzt im Filtrate befindliche Antitoxin wird mittelst Alkohol und Ammoniumsulfat gefällt. Es ist eine weisse Substanz, welche sich leicht in Wasser löst und 100mal wirksamer ist als das Serum, aus welchem es abgeschieden wurde. Auch Nukleinsäure hat man zur Fällung des Serums herangezogen. Smirnow hat unter Nencki ein serumfreies Diphtherieantitoxin ganz ohne Vermittelung des tierischen Organismus herzustellen versucht, indem er Diphtheriebouillonkulturen der Elektrolyse unterwarf. Ausgedehntere Versuchsreihen mit dieser Substanz liegen an Menschen noch nicht vor, während Kaninchen und andre Tiere damit allerdings immunisiert werden können. Leider sind grössere Dosen dieses Antitoxins nicht unschädlich, wodurch die Anwendung desselben am Menschen erschwert wird. Vom Blute aus können die immunisierenden Substanzen, so sollte man denken, in verschiedene Sekrete übergehen. Bis jetzt ist nach dieser Richtung hin namentlich die Milch untersucht worden. Kossel und Wassermann fanden in dieser allerdings Antitoxin, aber in 15–30mal geringerer Menge als im Blute. Für uns ist dieser Uebergang von Wichtigkeit, denn er lässt vermuten, dass der Säugling von der Mutter durch die Milch immunisiert werden kann. Eine praktische Abscheidungsmethode des Antitoxins aus der Milch hat sich bis jetzt noch nicht auffinden lassen. Auch die Abscheidung aus dem Heilserum ist bis jetzt noch nicht soweit gediehen, dass man daran denken könnte das Antitoxin desselben in Form eines trockenen Pulvers in den Handel zu bringen.

Eine dritte Krankheit, welche der Behandlung mittelst eines Heilserums zugänglich zu werden im Begriffe steht, ist die Cholera. Zur Serumgewinnung dienen dabei Ziegen. Wenn es auch nur gelänge noch gesunde Menschen damit vor dem Befallenwerden zu schützen, so wäre dies schon ein grosser Fortschritt; es ist jedoch sogar zu hoffen, dass sich auch die bereits ausgebrochene Krankheit damit wird unschädlich machen lassen.

Eine ganze Gruppe von Krankheiten, gegen welche eine Immunisierung möglich zu sein scheint, haben das Gemeinsame, dass sie durch Streptokokken zu stande kommen. Auf dieser Bakterienart beruhen bekanntlich sehr verschiedene Krankheitsformen, so z. B. ein grosser Teil der Wochenbett-erkrankungen, gewisse Fälle von Blutvergiftung und von Erysipel, gewisse Anginen, Abscesse etc.; auch Mischinfektionen von Diphtheriebazillen und Streptokokken sind recht häufig. Es ist nun vor kurzem im Pasteurschen Institute gelungen, durch Immunisierung von Pferden und Eseln mittelst Streptokokkengift ein sehr wirksames Heilserum gegen alle auf Streptokokkeninvasion beruhenden Erkrankungen herzustellen. Der Darstellung dieses Serums stand ein Umstand sehr hindernd im Wege, nämlich dass es bisher nicht gelungen war, Streptokokkenkulturen von dauernder Giftigkeit zu erzeugen. Marmoreck hat aber solche im Pasteurschen Institute erhalten, indem er die Mikroben in Gemischen von zwei Teilen menschlichen Blutserums und ein Teil Rindsbouillon kultivierte und die Giftigkeit der gezüchteten Streptokokken nach der von Pasteur erfundenen Methode der „zeitweiligen Passage durch den Organismus“ erhöhte. Das Serum der mittelst solcher Kulturen immunisierten Tiere lieferte bei durch Streptokokkeninvasion erkrankten Patienten mit Erysipel, Puerperalfieber, Phlegmonen, Anginen und Wundeiterung glänzende Heilerfolge. Auch die ausserordentlich gefährliche Mischinfektion des Streptococcus und der Diphtheriebazillen gelang es durch Kombination beider Heilserumarten zu bekämpfen; ja es gelang sogar ein Pferd gegen beide Bakterienarten zu immunisieren, so dass das Serum desselben ohne weitere Zumischung gegen die kombinierte Erkrankung verwendbar wurde.

Der bei den Rindern so sehr gefürchtete Milzbrand konnte bisher durch

kein Mittel beeinflusst werden. Marmier hat nun vor kurzem unter Pasteur eine Immunisierungsmethode der Tiere durch Einspritzung allmählich steigender Dosen von Milzbrandtoxin erfunden. Es steht zu hoffen, dass das Serum solcher stark immunisierter Tiere zu Heilzwecken bei Menschen und Tieren, welche an Milzbrand erkrankt sind, wird verwendbar sein.

Auch zur Behandlung der echten krupösen Pneumonie hat man ein Heilserum nach Analogie der vorher genannten Arten hergestellt und will es einige Mal mit Erfolg verwandt haben. Leider kann die krupöse Pneumonie auf mehreren Arten von Spaltpilzen beruhen, wodurch die Sicherheit des mittelst Heilserum zu erzielenden Erfolges sehr verringert wird, falls man sich nicht entschliesst auch hier wie bei der Diphtherie ein kombiniertes Serum herzustellen.

Bei der Behandlung des Typhus abdominalis hat man ebenfalls mit Heilserum verschiedener Art experimentiert. Ein solches wurde z. B. aus dem Blute von Hunden und von Hammeln gewonnen, denen im Laufe von 3 Monaten steigende Gaben von abgetöteten Typhuskulturen eingespritzt worden waren. Seine Wirksamkeit für Meerschweinchen und Mäuse liess sich leicht darthun. Aber auch an Typhus erkrankten Menschen scheint es zu nützen, indem es zwar nicht die Krankheit völlig aufhebt, aber doch ihren Verlauf milder und kürzer werden lässt. Da abgetötete Kulturen von *Bacillus pyocyaneus* den Verlauf des Typhus günstig beeinflussen sollen, so könnte man daran denken, auch ein *Pyocyaneus*-Serum zu therapeutischen Zwecken herzustellen.

Jeder Impfarzt weiss, welche unangenehmen Nebenwirkungen die Impfung gegen Pocken gelegentlich hat, indem die Vaccinelymphe von Schmutz und verunreinigenden Bakterien zu wimmeln pflegt. Es würde daher als ein grosser Fortschritt zu betrachten sein, wenn man statt der Kälberlymphe steriles Kalbsserum verwenden könnte. In der That hat man diesen Weg bereits beschritten, nur dass das Serum bisher noch nicht kräftig genug ausgefallen ist. Es steht aber zu hoffen, dass durch energische wiederholte Impfung der Tiere sich die Schutzkraft ihres Serums wird steigern lassen, so dass die Pockenimpfung durch Subkutaninjektion von Pockenserum recht bald wird ersetzt werden können.

Die Versuche Karzinom mittelst Injektion von Serum mit Erysipel infizierter Schafe zu heilen, haben in der Hand kritischer Experimentatoren nur negative oder sogar schädliche Erfolge ergeben.

Wie weit man die Syphilis mittelst eines Heilserums bekämpfen kann, wird man wohl erst nach vieljähriger Prüfung festzustellen im stande sein.

Gegen beliebige Formen von Fieber, wofür dieselben nur auf Infektion mit Spaltpilzen beruhen, haben italienische Forscher ein Fieberheilserum empfohlen, welches mit Hilfe irgend einer fiebererzeugenden Bakterienart, z. B. mit Hilfe von *Staphylococcus aureus* gewonnen worden ist. Ueberzeugende damit angestellte Versuchsreihen liegen jedoch noch nicht vor.

D. Als Organersatz wirkende Antidote.

Als innere Sekretion bezeichnet man physiologisch-chemische Vorgänge der Stoffbildung und Stoffzersetzung, welche in den verschiedensten Organen unsres Körpers vor sich gehen. Diese innere Sekretion steht im Gegensatz zu den äusseren Sekretionen, d. h. zur Bildung von Speichel, Galle, Pankreassaft, Magensaft etc. Die innere Sekretion bedarf keines ausführenden Drüsenganges, denn ihre Produkte mischen sich dem Blute bei. Sie ist auch nicht etwa nur an Organe mit Drüsenstruktur gebunden, sondern scheint selbst in der Muskelsubstanz und im Gehirn vor sich gehen zu können. Während aber diese Organe noch andern Zwecken dienen, scheinen Thyreoidea, Thymus, Milz etc. lediglich zum Zweck solcher inneren Sekretionen wegen da zu sein. Einige Organe wie Leber und Pankreas sind gleichzeitig Orte äusserer und innerer Sekretionen. Fällt die innere Sekretion eines Organs durch die Erkrankung oder Exstirpation weg, so tritt Vergiftung des ganzen Organismus ein, weil jetzt teils manche

Giftsubstanzen des Stoffwechsels nicht mehr zerstört, teils andre für den Stoffwechsel oder gewisse Lebensäusserungen nötige Stoffe nicht mehr gebildet werden. So geht der Mensch nach Degeneration der Schilddrüse an Kachexie, nach Degeneration des Pankreas an schwerem Diabetes zu Grunde. Die mangelnde Entgiftung kann nun in einigen Fällen teilweise, ja selbst völlig herbeigeführt werden, wenn man das entsprechende Organ eines Schlachttieres innerlich eingibt oder in Form eines Extraktes subkutan einspritzt. Man nennt dieses Verfahren **Organotherapie**.

Die **Methodik der Untersuchung** ist folgende. Man exstirpiert bei mehreren Tieren ein bestimmtes, der inneren Sekretion verdächtiges Organ, lässt die Wunde heilen und beobachtet nun monatelang, ob sich irgend welche krankhafte Störungen des Befindens oder des Stoffwechsels einstellen. Sobald sich in dieser Beziehung eine allen Tieren gemeinsame Störung hat feststellen lassen, schlachtet man eins, um auch die die Störung begleitenden anatomischen Veränderungen genau mit dem Auge und dem Mikroskope zu erforschen. Von den am Leben gelassenen Tieren füttert man jetzt einige mit demjenigen Organe, welches ihm fehlt, und welches man zu diesem Behufe in grossen Mengen vom Schlächter bezieht. Gehen bei dieser Fütterung die Störungen zurück, während sie bei den nicht gefütterten Tieren fortbestehen, so hat man ein Recht zu vermuten, dass es sich hier um eine durch die Fütterung ersetzte innere Sekretion handelt. Man sucht nun aus den vom Schlachthause bezogenen Organen Trockenpräparate und Extrakte herzustellen und prüft, ob diese wie das frische Organ wirken. Hat das frisch verfütterte Organ keine nützliche Wirkung, so kann eine solche doch noch bei Einheilung desselben unter die Haut oder subkutaner Einspritzung geschickt hergestellter Extrakte eintreten. Nachdem auch dieses festgestellt worden ist, operiert man von neuem ein Tier in der obigen Weise, reicht ihm aber gleich vom Tage der Operation ab das exstirpierte Organ in der am wirksamsten erprobten Form. Jetzt dürfen überhaupt keine Störungen eintreten. Erst jetzt kann man daran denken, Menschen, welche an ähnlichen Störungen leiden, das wirksame Organpräparat zu verabfolgen.

Was die **Mittel im einzelnen** anlangt, so ist vor allen Dingen die Schilddrüse, *Glandula thyreoidea* zu nennen. Nach Schwund oder Herausnahme derselben (z. B. wegen *Struma*) tritt eine als *Cachexia strumipriva* bezeichnete schwere Störung der Ernährung, des Allgemeinbefindens und der geistigen Fähigkeiten, sowie noch eine Reihe anderer Symptome ein. Zur Erklärung dieser auffallenden Thatsache nimmt Notkin an, dass in der Drüse ein Enzym gebildet wird, welches einen vom ganzen Körper gebildeten mucinösen Giftstoff, das Thyreoproteid, zerstört. Bei Degeneration der Drüse sammelt sich zwar Thyreoproteid in Form kolloider zäher Massen in der Drüse an, aber es komme nicht mehr zu einer Zerstörung desselben. Nach Exstirpation der Drüse sammelte sich das Thyreoproteid namentlich in der Haut an und veranlasst die als Myxödem bekannte Erkrankung. Einspritzung des Thyreoproteids veranlasse bei Tieren erst Reizung, dann Lähmung des Zentralnervensystems, Absinken der Körpertemperatur, Schwächung der Herzthätigkeit und Abmagerung. Zu dem Angeführten passt nur nicht recht, dass auch Darreichung grösserer Dosen normaler getrockneter Schilddrüsensubstanz vom Schaf, die in Form von Thyreoidintabletten, *Tablettae Thyreoidini* zu je 0,1 Thyreoidinum siccum in den Handel kommt, ganz ähnliche Intoxikationserscheinungen veranlasst. So verlor eine Berliner Künstlerin, welche 30 Tage lang je sechs solche Tabletten genommen hatte, 17 Pfund ihres Körpergewichtes, wurde hydrämisch und bekam schwere Herz- und Nervenstörungen. Bei Stoffwechselversuchen an Tieren und Menschen liess sich schon nach viel kleineren

Dosen eine Steigerung des Eiweisszerfalles nachweisen. Die Angabe jedoch, dass bei Hunden nach Exstirpation der Schilddrüse sich der Stoffwechsel vermindere, hat sich nicht bestätigt; Darreichung der Drüse kann ihn daher auch nicht wieder normal machen, wie man ebenfalls behauptet hatte; wohl aber tritt danach eine Steigerung der Diurese ein. Auch bei Menschen ist dieses Symptom mehrfach beobachtet worden. Frisch ausgepresster Schilddrüsenensaft hat sich merkwürdigerweise bei Patienten als nur wenig wirksam gezeigt, während die frische ganze Drüse sowie die getrocknete und das Glycerinextrakt wirksam sind. Die Schilddrüsendarreichung hat sich bei Myxödem, strumipriver Kachexie und Fettsucht nützlich erwiesen.

Die der Thyreoidea in mancher Beziehung ähnliche Thymusdrüse hat man in frischem Zustand bei Basedowscher Krankheit und bei Kropf mit Erfolg innerlich verabfolgt; Vergiftungserscheinungen scheinen selbst bei sehr grossen Dosen (bis 75 g pro Woche) ausser bei Gichtikern nicht einzutreten. Die bis jetzt verwandten Thymusdrüsenpräparate stammten vom Schaf.

Bei Degeneration der Prostata will man von Verabreichung roher tierischer Prostata Erfolge gesehen haben; jedoch bedarf diese Angabe noch sehr der Bestätigung. Bei pernicioser und anderer Anämie soll nach Darreichung von Knochenmark, Medulla ossium, oder einem Glycerinextrakt daraus einige Male günstiger Erfolg eingetreten sein. Ich bemerke dazu, dass bei dem S. 106 erwähnten Knochenmarke Fettmark gemeint ist, während hier fettarmes sogenanntes rotes Mark in Anwendung zu ziehen ist.

Bei Addison'scher Bronzekrankheit hat man Glycerinextrakt der Nebennieren, *Extractum Glandulae suprarenalis*, gegeben, da bei dieser Krankheit die Nebennieren meist erkrankt zu sein pflegen. In der That wollen einige Forscher von dieser Medikation Erfolge gesehen haben.

Weiter sei angeführt, dass bei Schwund oder Erschöpfung der Testikel Hodenextrakt, *Extractum testiculare*, von den Franzosen Sequardine genannt, mit scheinbarem Erfolg gegeben worden ist, nachdem der alterschwache Brown-Sequard an sich selbst damit mit günstigem Erfolge experimentiert zu haben behauptet hatte. Als das Wirksame dieses Extraktes wurde dann das schon S. 148 erwähnte Spermin hingestellt, dessen Funktion eine dem ganzen Körper kräftigende und neubelebende, eine die Gewebsatmung verstärkende und die Leukomatine zerstörende sein soll. Man wird gut thun, bei den letztgenannten Mitteln sich zunächst noch abwartend zu verhalten, da die Suggestion uns sonst leicht einen argen Streich spielen könnte. Ich meinerseits wenigstens halte nur die Thyreoidintherapie für einen sicher erwiesenen Zuwachs unsres pharmakotherapeutischen Wissens.

Eine besondere Besprechung bedarf noch das Pankreas. Ausser der längst bekannten äusseren, in Peptonisation des Eiweiss, Stärkeumwandlung und namentlich in Fettverdauung bestehenden Funktion hat es unzweifelhaft noch eine innere, welche mit der Zuckerzerlegung im engsten Zusammenhang steht, und darum werden Tiere und Menschen nach Verlust dieses Organes schwer diabetisch und gehen unter schweren Ernährungsstörungen, Fettdiarrhöe, starker Zuckerausscheidung und komatösen Zufällen zu Grunde. Innere Darreichung von frischem Schweinepankreas beseitigt zwar die Fettdiarrhöe und bessert die Stärke- und Eiweissverdauung, aber ein sicherer, günstiger Einfluss auf den Diabetes ist nicht zu konstatieren. Leider lassen sich Pankreasauszüge nicht subkutan ohne Gefahr einspritzen, da sie meist Gewebsverdauung und dadurch Phlegmonen veranlassen; die wichtige Frage der Behandlung des Pankreasdiabetes mittelst Pankreaspräparaten muss also vorläufig noch als ungelöst bezeichnet werden, während bei mangelhafter Fettverdauung die Pankreasdarreichung entschieden von Nutzen ist. Es gibt auch ein Pankreas siccum (Kühne) im Handel, welches seiner Geschmacklosigkeit wegen sich gut einnehmen lässt. Wie weit dieses eigentlich nur zu physiologischen Versuchen dargestellte Präparat therapeutisch verwendbar ist, muss erst noch festgestellt werden.

VI. Antiphlogistische Mittel.

Definition und Wirkungsweise. Unter den Begriff der Antiphlogose fallen alle zum Zweck der Verhütung und Bekämpfung von

nicht im Sinne der S. 17 besprochenen Naturheilung verlaufenden Entzündungen (αντί, gegen; ῥιζίνωσις, Entzündung) dienenden Massnahmen, die man daher schon seit alter Zeit unter dem Namen Antiphlogistika d. h. Entzündungswidrige zusammengefasst hat. Prognostisch und therapeutisch sind die Entzündungen in drei Gruppen zu teilen, nämlich in ausreichende (suffiziente), in nichtausreichende (insuffiziente) und in zu starke (excessive); letztere wieder, die uns hier allein interessieren, können entweder zu intensiv oder zu extensiv (nach Raum oder Zeit) auftreten. Da sich alle Gewebe entzünden können und jedes sogar in mehreren Formen oder wenigstens Graden, so kann man den Entzündungsprozess ohne Uebertreibung als die häufigste, eingreifendste und mannigfaltigste lokale pathologische Veränderung bezeichnen. Gehören doch hierher nicht nur die an sich schon so zahlreichen als eigentliche Entzündungen benannten Alterationen der Gewebe und Organe, sondern auch alle Schleimhautkatarrhe und zahlreiche Folgeerscheinungen von Intoxikationen und Infektionen. Den Mittelpunkt des Entzündungsprozesses bildet nach Samuel und andern die Alteration der Gefässwände, denn von ihr hängen Kongestion, Exsudation und Gefässneubildung ab. Diese Alteration der Gefässwandungen, wie viele Pathologen wollen, nur als Folge einer Ernährungsstörung des Gefässgewebes deuten zu wollen, erscheint mir vom pharmakologischen Standpunkt aus unrichtig; ich glaube vielmehr, dass als zweiter Faktor ein vasomotorischer Einfluss und als dritter wenigstens in sehr vielen Fällen ein chemotaktischer Reiz hinzukommt. Durch alle diese kommt es zu einer sehr starken lokalen Gefässerweiterung, zu vermehrter Durchlässigkeit der Gefässwandungen für Plasma, zu starker Emigration weisser Blutkörperchen, zu Diapedese, bei stärkeren Graden auch zu Histolyse und Eiterung, zur Stase in den Gefässen, ja selbst zur Gangrän. Betreffs vieler hierher gehörigen Einzelheiten muss ich auf mein Lehrb. d. Intox. S. 310—315 verweisen. Aeusserlich markiert sich die Entzündung durch Rötung, Schwellung, erhöhte Temperatur der darüber befindlichen Haut und in Schmerzhaftigkeit. Die Therapie hat der Indicatio prophylactica, causalis, morbi und vitalis zu genügen, benutzt aber dazu Mittel, welche den verschiedensten Gruppen angehören, so dass wir spezifische, nur hierher gehörige pharmakologische Agenzien überhaupt nicht aufzählen können. Man hat daher wohl ein Recht die Gruppe der Antiphlogistika als solche aus dem System ganz zu streichen; auch ich erwähne sie hier nur, weil sie ähnlich wie die Gruppe der Tonika seit Alters angenommen worden ist und daher nur allmählich ganz wird beseitigt werden können.

Die **Methodik der Untersuchung** lehnt sich an das bei den Aetzmitteln Gesagte und an das, was bei den Fiebermitteln, Hautreizmitteln etc. noch gesagt werden wird, an. Es giebt mikrobische, chemische, pharmakologische und physikalische Entzündungsreize. So ergeben sich vier grosse Gruppen von Versuchen, von denen jede wieder in Untergruppen zerfällt. Bei allen ist der Gang des Versuches derselbe. Man setzt bei mehreren Tieren gleichzeitig möglichst gleichstarke Entzündungsreize und bringt einzelnen dieser Tiere dann das zu untersuchende antiphlogistische Mittel bei. Schwindet daraufhin die Entzündung, so wiederholt man den Versuch in der Weise, dass zuerst das entzündungswidrige Mittel und darauf der Entzündungsreiz

verabfolgt wird. In manchen Fällen kommt dann die Entzündung gar nicht zu stande.

Die **Indikationen** der Antiphlogistika ergeben sich aus der nachstehenden Besprechung der **Mittel im einzelnen**.

Die Prophylaxe hat alle mechanischen, toxischen und infektiösen Momente fernzuhalten, soweit dies durch sanitäre Massregeln und verständige Regelung der Lebensweise möglich ist. Weiter gehört hierher die Verminderung der Dispositionsfähigkeit durch gute Ernährung mittelst der Nutrienzen, durch Sorge für die Integrität der Haut und der Schleimhäute und in gewissen Fällen durch Präventivimpfung bezw. Immunisierung, worüber im vorigen Kapitel gesprochen worden ist. Die kausale Behandlung hat zunächst den Fremdkörper oder das reizende Agens zu entfernen, welcher die Entzündung veranlasst; in zweiter Linie hat sie die oft viel bedenklicheren accessorischen, entzündungsvermehrenden Umstände mit zu beseitigen, so z. B. bei Stich durch ein Instrument nicht nur dieses herauszubefördern, sondern auch die mit demselben eingedrungenen oder später in den Wundkanal gelangten Mikroben und Schmutzmassen. Bei subkutanen Frakturen bestehen diese Nebenumstände im Schlottern der Frakturenden und der dadurch gesetzten starken mechanischen Reizung, Zerrung, Dehnung. Die *Indicatio morbi* darf oft nur bis zu einem gewissen Grade erfüllt werden: wenn wir z. B. bei einer Fraktur die Entzündung an den Bruchenden durch unsre Mittel ganz beseitigen, kommt keine Verheilung zu stande, wenn wir bei einem Furunkel die Entzündung um den nekrotischen Herd ganz aufheben, wird der tote Pfropf gar nicht ausgestossen; wenn wir bei einer mit Gewebsdefekten verbundenen Wunde gar keine Entzündung zu stande kommen lassen, kommt keine Verklebung der Wundränder und keine Ausfüllung der Defekte zu stande.

Da, wie schon S. 7 bemerkt wurde, die Entzündungen, falls sie akut sind, oft excessiv stark sind, falls sie aber chronisch sind, hinter der wünschenswerten Intensität zurückbleiben, so ist leicht verständlich, dass die Therapie akuter Fälle darauf hinauslaufen wird, den Entzündungsprozess zu mässigen, während es bei chronischen Fällen darauf ankommt, die Entzündung zu steigern oder, was dasselbe ist, wieder akut zu machen. Hier passen also die Antiphlogistika nicht nur nicht, sondern sie müssen im Gegenteil durch Phlogistika, d. h. Entzündungserreger ersetzt werden.

Von den für den ersten Fall passenden Massnahmen sind, falls es sich um ein äusserliches Leiden oder eine Extremität handelt, zunächst die folgenden zwei zu nennen, nämlich völlige Ruhe des betreffenden Körperteiles und Hochlagerung desselben, falls es eine Extremität ist. Es ist bekannt, dass die Temperatur der geschlossenen Hohlhand schon durch Hochhalten derselben um 5° C. herabgesetzt wird. Von wenn auch nur kurzdauernder Wirkung sind, falls der Entzündungsherd oberflächlich gelegen ist, örtliche Blutentziehungen durch natürliche Blutegel, welche ich schon S. 14 und 92 besprochen habe, durch künstliche, durch Schröpfköpfe und durch Stichelung der Haut. Auch entspannende Einschnitte können von Nutzen sein. Weiter kommt als sehr wirksamer Faktor die lokale Anwendung von Kälte in Betracht. Die Kälte wirkt dabei doppelt, nämlich zuerst gefässverengend und zweitens abkühlend auf das in den Gefässen strömende Blut. Natürlich wirkt die Kälte direkt nur sehr oberflächlich; aber eine gewisse indirekte oder Fernwirkung ist doch da, denn Samuel konnte die Krotonentzündung eines Kaninchenohres dadurch beliebig lange hinausschieben, dass er das andre also nicht krotonisierte Ohr einem permanenten kalten Bade von 15° C. aussetzte. Unter solchen Umständen muss man doch die Frage von neuem untersuchen, wie weit wir die Entzündung innerer Organe durch getrunkenes oder selbst nur äusserlich angewandtes kaltes Wasser mindern können. Die S. 171—174 aufgezählten Adstringenzen wirken nur antiphlogistisch bei unmittelbarer Applikation auf die Entzündungsstelle von Schleimhäuten; am besten wirkt in diesem Falle das *Argentum nitricum*, schwächer schon *Plumbum aceticum*, noch viel schwächer wirken die vegetabilischen Häutenbildner. Bei Entzündungen innerer Organe kann man nichts andres machen als ableiten. Diese Ableitung oder Derivation, für welche schon das vorhin besprochene Kaninchenohrexperiment ein Beleg ist, kannte schon die Hippokratische Schule, obwohl man damals von der Blutzirkulation ausserordentlich mangelhafte Vorstellungen hatte. Hierher gehören z. B. der trockene und blutige Schröpfkopf, die beiden Sorten von Blutegel,

der Junodsche Schröpfkopf und der Aderlass. Die *Indicatio vitalis* beseitigt Exsudate, welche einen lebensgefährlichen Druck ausüben, durch pharmakologische Mittel (Resorbenzien) oder chirurgische Massnahmen, setzt übermässig hohes Fieber durch Fiebermittel herab, hilft den verfallenden Kräften durch Analeptika und Tonika auf etc., so gut sie es eben kann. Bei chronischen Entzündungen passt die antiphlogistische Behandlungsmethode nicht nur nicht, sondern sie würde geradezu schaden. Hier müssen, wie schon vorhin gesagt wurde, umgekehrt kräftige Reize selbst durch Kaustika oder Hautreizmittel gesetzt werden, welche die chronische schlaaffe Entzündung wieder in eine akute umwandeln und dadurch eine zur Heilung tendierende kräftige Reaktion herbeiführen.

VII. Antimikrobische Mittel.

Definition und Wirkungsweise. Unsre Gruppe umfasst eine sehr grosse Anzahl von Mitteln aus allen Naturreichen, denen die gemeinsame Wirkung zukommt, einzelne oder sehr viele Mikroben wirkungsunfähig zu machen oder sie sogar abzutöten. Unter Mikroben sind hier nicht nur Spaltpilze sondern auch echte Pilze, Plasmodien, kurz alle mikroskopisch kleinen Parasiten gemeint, welche auf und in dem Menschen vorkommen. Selbstverständlich müssen wir der sehr verschiedenartigen Krankheiten und Mittel wegen, welche hier zu berücksichtigen sind, wieder mehrere Untergruppen einführen; hier handelt es sich nur darum, die allgemeinen Gesichtspunkte zu entwickeln.

Was zunächst den Namen unsrer Gruppe anlangt, so ist zu sagen, dass er in den meisten Lehrbüchern Antiseptika lautet, was wörtlich übersetzt Fäulniswidrige (von *sepio*, faulen) bedeutet und mir daher missverständlich zu sein scheint, denn es handelt sich bei unsern Mitteln keineswegs nur, ja nicht einmal hauptsächlich um Bekämpfung von Fäulnis. Im klinischen Sinne hat das Wort Sepsis schon längst nicht mehr die Bedeutung Fäulnis; hier bedeutet es vielmehr Infektion mit Eiterungsbakterien. Aber auch in diesem Sinne passt der Name Antiseptika nur auf einen Teil der uns hier angehenden Mittel, nämlich auf die — allerdings sehr grosse — Untergruppe der Wundantiseptika. Nur wenig in Gebrauch ist der Name Antimykotika, Pilzwidrige (*μύκης*, Pilz), den man allenfalls auf Mittel gegen Spaltpilze und echte Pilze beziehen kann, der aber auf die Antimalarika nicht passt, da deren Wirkung sich gegen tierische Wesen (Protozoën) richtet. Noch enger begrenzt ist der Name Antizymotika, Enzymwidrige, da er die Wirksamkeit gegen Mikroben überhaupt nicht mit einschliesst oder wenigstens nur indirekt, d. h. insofern, als die Mikroben häufig Enzyme giftiger Art absondern. Sehr viel in Anwendung ist der Ausdruck Desinficientia, Desinfizienzien, Infektionswidrige, wobei unter Infektion Verunreinigung bzw. Erkrankung durch Mikroben zu verstehen ist. Die sämtlichen hierher gehörigen Krankheiten fasst man daher auch wohl unter dem Ausdruck Infektionskrankheiten zusammen. Unsre Mittel berühren sich aufs engste mit den Antidoten, denn man kann geradezu sämtliche Antimikrobika als Antidota gegen Mikroben deuten; der Unterschied der Auffassung liegt nur darin, dass die Antidota sich gegen die von den Mikroben abgesonderten Giftstoffe, die Antimikrobika dagegen gegen die Mikroben selbst richten. Mit den Aetzmitteln berührt sich unsre Gruppe insofern, als beim Aetzen einer bakteriell infizierten Wunde natürlich auch

die Bakterien selbst mit zerstört werden und nicht etwa nur das von ihnen abgesonderte Gift. Zu den Adstringenzen hat unsre Gruppe insofern Beziehung, als durch den Prozess der Häutchenbildung und der Eiweissfällung etwa anwesende Mikroben fest in den Niederschlag eingepackt und dadurch unschädlich gemacht oder wenigstens an ihrem Vordringen in die epithelentblössten Gewebsteile durch das Häutchen wesentlich behindert werden. Beziehungen zu Erkrankungen einzelner Organe, z. B. der Lungen, des Darmes, der Urogenitalapparate bestehen insofern, als diese Krankheiten häufig Mikroben ihren Ursprung verdanken. Dass sich unsre Mittel mit den Antiparasitika (externa und interna) berühren, ist leicht verständlich. — Wir haben im vorigen Kapitel erfahren, dass es bei manchen Tierarten gegen einzelne Bakteriengifte eine physiologische Immunität gibt, infolge deren auch die Einspritzung der betreffenden Bakterien in lebender Form unwirksam bleibt. Von einer Abtötung der eingespritzten Bakterien haben wir aber nicht geredet, und in der That findet eine solche bei den immunen Tieren auch gar nicht regelmässig statt. Hier in diesem Kapitel haben wir uns nun die Frage vorzulegen, ob es entsprechend der physiologischen Immunität auch eine physiologische Antimikrobik gibt. In der That existiert eine physiologische Bakterienabtötung selbst beim Menschen, betreffs deren ich S. 5 bereits die nötigsten Angaben gemacht habe.

Wir kommen zu der Frage, wo man antimikrobisch vorgehen kann. Selbstverständlich zunächst auf der äusseren Haut, in äusserlichen Wunden und auf den äusserlichen Schleimhäuten. In zweiter Linie sind Mund, Rachen, Nase, Kehlkopf, Magen, Dickdarm, Dünndarm, Harnröhre, Blase, Vagina und Uterus zu nennen. In dritter Linie folgen die Niere, das Nierenbecken und die Ureteren; in vierter die Bauchhöhle und deren Organe, die Pleurahöhle und Lunge, der Herzbeutel, der Mediastinalraum, die Nebenhöhlen der Nase, die Schädelhöhle, die Gelenke. Endlich sind an letzter Stelle das Blut und alle nicht freigelegten oder sonst nie zugänglich gemachten inneren Organe zu nennen. Eine ähnliche Reihenfolge haben wir S. 165 auch bei den Adstringenzen kennen gelernt. Wie dort macht auch hier die Einführung in den Dünndarm Schwierigkeit und erfordert die Zuhilfenahme von Keratinhüllung. Während aber bei Zuhilfenahme dieses Vehikels eine Adstriktion des Dünndarms sicher eintritt, liegen hier die Verhältnisse viel schwieriger, denn der Dünndarm enthält auch beim Gesunden normalerweise Myriaden von Mikroben und zwar namentlich anaerobe und fakultativ anaerobe Spaltpilze. Eine vollständige Abtötung derselben gelingt überhaupt nicht. Was die antimikrobische Behandlung der Lunge anlangt, so kann man durch Inhalation bei der Tuberkulose dieses Organes gar nichts ausrichten, weil die Mittel eben gar nicht bis in die Kavernen und sonstigen kranken Stellen vordringen. Beim Lungenbrand dagegen wirken Einatmungen von Terpentinöldämpfen (gemischt mit Wasserdämpfen) nicht nur desodorisierend auf die furchtbar stinkenden Sputa, sondern es scheint sogar eine Einschränkung des gangränösen Zerstörungsprozesses dabei eintreten zu können. Da das Terpentinöl auch bei innerlichem Einnehmen zum Teil durch die Lunge ausgeschieden wird, so kann man die lokale Wirkung dieses Mittels durch die innerliche Darreichung wesentlich

unterstützen. Wo man bei innerlicher Darreichung antimikrobischer Mittel den Magendarmkanal nur als Durchgangspforte benutzt und nach stattgehabter Resorption auf das Blut oder innere Organe eine Wirkung ausüben will, da muss man sich natürlich zuerst die Frage vorlegen, ob das Mittel nicht etwa dem Organismus des Patienten mehr schadet als den Mikroben. Leider müssen wir nämlich uns eingestehen, dass nur sehr wenige Antiseptika beim Zirkulieren im Kreislauf ungefährlich sind. In der Niere konzentrieren sich die durch den Harn zur Ausscheidung kommenden Mittel und wirken dabei gerade auf die Harnorgane besonders stark. Dies ist uns unter Umständen sehr angenehm, da wir auf diese Weise die Harnwege besser als durch die nur bis zur Blase reichenden äusserlichen Einspritzungen zu desinfizieren im Stande sind; unter andern Umständen ist es uns aber sehr unangenehm, da leicht dabei Nephritis eintritt. Einzelne Mittel gehen durch den Magendarmkanal und das Blut in einer unwirksamen und daher ungiftigen Form durch, werden aber in den Harnwegen, falls hier Mikroben vorhanden sind, zerlegt, und erst dabei wird eine aktive Substanz gebildet. Dies ist z. B. der Fall beim Arbutin. Da das Blut alkalisch reagiert, muss man sich bei Säuren, welche nach der Resorption noch wirksam sein sollen, immer erst überzeugen, ob sie auch als Alkalisalze antimikrobische Eigenschaften besitzen. — Die Wirkung aller Antimikrobika wird geschwächt und die Wirkung aller Mikroben erhöht durch Inanition, Marasmus, Hydrämie, Alkoholismus, Morphinismus, Kokainismus, Tuberkulose, Syphilis, Karzinose, Diabetes etc. — Vor Jahrzehnten hatte man die Ansicht, dass die Stärke der Wirkung eines Desinfiziens proportional seiner desodorisierenden Kraft sei; wir wissen jetzt, dass diese beiden Wirkungen keineswegs Hand in Hand gehen.

Methodik der Untersuchung. Es fällt mir nicht ein, hier die Bakteriologen belehren zu wollen; ich wende mich vielmehr nur an pharmakotherapeutisch denkende Aerzte.

Eine erste Reihe von Versuchen hat nach den S. 158 gemachten Angaben zu prüfen, ob der fragliche Stoff gleichzeitig Aetzmittel ist.

Eine zweite Reihe von Versuchen prüft nach S. 166, ob er gleichzeitig Adstringens ist.

Eine dritte Reihe prüft im Reagiercylinder, ob der Stoff üble Gerüche wie Schwefelwasserstoff, kohlen-saures Ammon, Skatol, flüchtige Fettsäuren, Leichengeruch, Hautgout, Käsegeruch, stinkenden Fusschweiss, die schon vorhanden sind, wieder beseitigt.

Eine vierte Reihe prüft, ob der Stoff das Eintreten von Geruch verhindert, wenn man ihn zu Harn, Blut, Darminhalt, Milch, Fleisch und andern leicht faulenden Massen hinzusetzt, und ob damit versetzte Gewebstückchen ihre Struktur verlieren oder nicht.

Eine fünfte Reihe prüft, ob Enzyme wie Ptyalin, Pepsin, Trypsin, Diastase, Emulsin, Myrosin etc. bei Gegenwart des Stoffes noch wirken, und falls sie dies nicht thun, ob sie, wie z. B. durch Blausäure, nur „eingeschläfert“ oder abgetötet sind, und bei welcher Konzentration dies erfolgt.

Eine sechste Reihe prüft in analoger Weise die Wirkung auf Hefezellen und Schimmelpilze.

Eine siebente Reihe prüft die Einwirkung auf die Bewegungen

von Schwärmsporen, Spermazellen, Leukocyten und mikroskopisch kleinen Tieren.

Eine achte Reihe prüft die Einwirkung auf Reinkulturen der verschiedensten Bakterien aërober und anaërober Art auf möglichst verschiedenen Nährböden. Das Mittel ist dabei in verschiedenen Lösungsmitteln (Wasser, Serum, Blut, verdünnte Alkalien) sowie als Streupulver und, falls dies möglich ist, in Dampfform anzuwenden.

Eine neunte Reihe prüft die Einwirkung auf Sporen möglichst verschiedener Mikroben. Unbedingt sind dabei auch Milzbrandsporen zu verwenden, da diese ganz besonders schwer abzutöten sind. Bei dieser Prüfung sind die früher häufig gemachten Fehler, auf welche namentlich Geppert hingewiesen hat, zu vermeiden. Vergl. S. 197—198.

Eine zehnte Reihe untersucht die Einwirkung auf kalt- und warmblütige grössere Tiere, denen das Mittel teils subkutan, teils stomachal beigebracht wird, und die im Falle des Todes einer genauen Sektion zu unterwerfen sind. Auch das physiologisch-chemische Verhalten sowie die Resorptions- und Ausscheidungsverhältnisse sind dabei zu prüfen.

Eine elfte Reihe prüft das Mittel an Tieren, welche mit den verschiedensten Mikroben infiziert worden sind, indem ihnen das Mittel in verschieden langen Pausen nach der Beibringung der Mikroben teils an derselben Körperstelle, teils an andern beigebracht wird. Dabei ist auch die Temperatur zu beobachten. Betreffs dieser siehe jedoch auch noch unten Spezielleres.

Eine zwölfte Reihe appliziert erst das Desinfiziens und dann die Mikroben teils an denselben, teils an verschiedenen Körperstellen und untersucht, ob die Mikroben jetzt noch giftig wirken oder nicht.

Eine dreizehnte Reihe stellt fest, ob sich mit dem Mittel Mikroben verschiedener Art im Innern von Betten, Sofas, Kleiderpaketen, an Wänden, Gebrauchsgegenständen etc. abtöten lassen, ohne diese Gegenstände zu ruinieren.

Eine vierzehnte Reihe prüft das Mittel an Gesunden und namentlich an geeigneten kranken Menschen bei innerlicher und subkutaner Beibringung, bei Einatmung, Einführung in Blase, Mastdarm, Wunden, Gelenke, grössere Körperhöhlen etc.

Indikationen. Dieselben betreffen teils Personen, und zwar sowohl gesunde als kranke, teils Sachen.

1. Gesunde Personen betreffend:

- a) zur Desinfektion der Hände von Operateuren, Assistenten, Wärtern bei Operationen;
- b) zur Desinfektion der Hände von Hebammen und andern Personen, welche bei normalen oder pathologischen Geburten mit den Genitalien der Frau in Berührung kommen;
- c) als Zusatz zu Zahnpulver oder Mundtinkturen für Jedermann.

2. Kranke Personen betreffend:

- a) Allgemeinkrankheiten, welche auf Mikroben beruhen, wie Wechselfieber, Pocken, Influenza;
- b) epizoische und endozoische tierische Parasiten, wie Krätze, Eingeweidewürmer, Echinokokken;

- c) lokalisierte mikrobische Krankheiten nicht verwundeter Personen, wie Lupus, Pneumonie, Gelenkrheumatismus, Blennorrhöe der Neugeborenen, Sommerdiarrhöe;
 - d) Wundinfektionskrankheiten, wie Wundeiterung, Erysipel, Tetanus, Hospitalbrand;
 - e) Umgebung und Haut einer Körperstelle, wo ein operativer Eingriff vorgenommen werden soll.
3. Leblose Gegenstände betreffend:
- a) Instrumente, welche mit Kranken in Berührung kommen sollen oder in Berührung gewesen sind, wie Sonden, Katheter, Specula, Messer, Scheren, Pinzetten; ebenso die S. 97 erwähnten Quellstifte vor der Einführung;
 - b) Verbandmaterial und Nahtmaterial für nicht sterile Wunden;
 - c) Bett, Kleider, Wohnung, Spielzeug, Gebrauchsgegenstände, namentlich aber Wäsche und altes Verbandmaterial von Kranken mit ansteckenden Krankheiten;
 - d) Eiter, Harn, Kot, Erbrochenes und Sputa von Kranken der genannten Art;
 - e) Leichen von Menschen und Tieren, welche an sehr ansteckenden Krankheiten gestorben sind;
 - f) Nahrungsmittel und Getränke, welche verdorben oder infiziert sein könnten;
 - g) als konservierende Zusätze für noch unverdorbenes Nahrungs- und Genussmittel, welche nicht sofort verbraucht werden;
 - h) zur Befreiung der Luft des Operationszimmers von Mikroben (Spray).

Von **Formen der Darreichung** sind alle überhaupt existierenden auch wirklich verwendbar; ebenso kommen alle nur existierenden Applikationsstellen in Betracht; selbst die so seltene intravenöse Infusion hat man neuerdings mit in Anwendung gezogen.

Da die Zahl der Antimikrobika eine so sehr grosse und ihre Anwendung eine so ungemein verschiedenartige ist, müssen wir zur besseren Uebersicht den Stoff in einige Untergruppen sondern.

A. Mittel gegen Wundeiterung.

Definition und Wirkungsweise. Wunden, welche der Arzt selbst macht, brauchen bei reinlichem Operationsverfahren nicht zu eitern, sondern können direkt wieder verkleben. Man nennt dieses Verkleben und Zuwachsen ohne Eiterung Heilung per primam intentionem und das dabei zu beobachtende Verfahren Asepsis. Das Wesen der Asepsis besteht darin, dass man den Zutritt von Mikroben und deren Sporen absolut unmöglich macht. Wir wissen nämlich, dass überall in der Luft und an allen beliebigen Instrumenten, sowie an unsern Fingern neben harmlosen Mikroben auch solche zu finden sind, welche in Wunden Eiterung erregen. Die zwei wichtigsten Gattungen der-

selben sind die Staphylokokken und die noch gefährlicheren Streptokokken. Da unser Körper, abgesehen von der Nase und dem Darmkanal, unter gewöhnlichen Verhältnissen keine Mikroben enthält, also steril ist, so müssen Wunden, wenn der Zutritt der Mikroben von aussen her verwehrt wird, aseptisch heilen. Es gibt zwar auch eine von Mikroben ganz unabhängige sogenannte aseptische Eiterung, welche auf der Anwesenheit gewisser pharmakologischer Reizmittel, wie z. B. Terpentinöl oder Krotonöl, beruht; in der Praxis des Arztes kommt diese Form der Eiterung jedoch so gut wie nie vor, so dass wir sie hier übergehen und den Satz aufstellen können: jede dem Arzte vorkommende Eiterung beruht auf Mikroben. Wie wir im vorigen Kapitel gesehen haben, sondern die Diphtherie- und Tetanusbazillen ein sich in der umgebenden Flüssigkeit verbreitendes Gift, ein Toxin, ab; gerade so sondern auch Staphylokokken, Streptokokken und andre Eiterungserreger ein Toxin ab, welches auch getrennt von den Kokken gerade wie diese entzündungserregend zu wirken vermag, d. h. es ruft lokale Kongestion, Eiterung und fieberhafte Steigerung der Körpertemperatur hervor. Der letztgenannten Wirkung wegen hat man diesen Stoff wohl auch als Pyrotoxin (von πῦρ, Feuer, Fieber) bezeichnet. Wir haben auch schon oben (S. 184) erfahren, dass es gelingt, Tiere gegen Streptokokken zu immunisieren und aus dem Blute derselben Heilserum für Menschen herzustellen. Es ist möglich, dass dasselbe oder ein analog dargestelltes auch gegen Staphylokokkeninvasion sich heilsam erweist. Die Zukunft der Wundbehandlung wird es daher wohl in sehr vielen Fällen mit Subkutaneinspritzung des Streptokokken- und Staphylokokkenheilserums zu thun haben. Vorläufig ist diese Behandlungsmethode aber über die ersten Anfänge noch nicht hinausgekommen, und wir werden uns daher im Nachstehenden mit der bisherigen Behandlung eiternder Wunden, d. h. mit der sogenannten antiseptischen Behandlungsmethode zu befassen haben (von ἀντί, gegen und σήψις, Fäulnis, Infektion), deren Geschichte zwar bis in die Urzeit des Menschengeschlechtes zurückreicht, die aber doch erst in den letzten drei Jahrzehnten erfreuliche Fortschritte gemacht hat. Die Asepsis soll das Eindringen von Mikroben in die Wunde verhindern, die Antisepsis soll die etwa in die Wunde eindringenden oder schon in der Wunde vorhandenen Mikroben und deren Sporen abtöten oder wenigstens wirkungsunfähig machen. Auch die Asepsis ist insofern eine Antisepsis, als Blut, Lymphe, Muskelsaft und alle Gewebssäfte von Haus aus baktericide Eigenschaften besitzen, die freilich durch mechanische Läsion der Gewebe, Marasmus, Hydrops, Eindringen von (unbelebten) Fremdkörpern etc. sehr herabgesetzt werden. Beide Methoden der Wundbehandlung berühren sich insoweit, als es in beiden Fällen nötig ist, die Hände des Operators und der Assistenten, die Umgebung der Wunde, das Instrumentarium, Nähmaterial und Verbandmaterial, sowie eventuell auch die Luft in der Umgebung und über der zu behandelnden Körperstelle von Mikroben frei zu machen. Der Unterschied beider Methoden spricht sich darin aus, dass die aseptische Wunde nur mit abgekochter physiologischer Kochsalzlösung und reinem Verbandmaterial in Berührung kommt, die septisch infizierte dagegen mit antiseptischen oder richtiger mit desinfizierenden Mitteln, denn genau genommen, sollen die Desinfizenzien

schon vorhandene Sepsis beseitigen, Antiseptika aber das Auftreten von Sepsis verhindern. In der Praxis des Lebens wird dieser Unterschied aber nicht durchgeführt. Da die Desinfektionsmittel meist giftig sind, so ist für die Gesundheit des Patienten natürlich viel gewonnen, wenn man aseptisch verfahren kann.

Einige allgemeine Bemerkungen. Das antiseptische bzw. aseptische Verfahren kann und muss sich selbst auf die Instrumente, Nähmaterialien und Verbandstoffe erstrecken, indem man Instrumente und Nähmaterialien (vergl. S. 96—97) auskocht und die Verbandstoffe, welche auch von den besten Fabriken meist nicht keimfrei geliefert werden, in dazu erfundenen Sterilisierungsapparaten entweder mittelst strömenden Wasserdampfes bei 105—110°, oder durch trockene Hitze bei 120° keimfrei macht. Das Kochen der Messer, Scheren, Pinzetten etc. geschieht am besten in 1% Natriumkarbonatlösung und muss 30—45 Minuten dauern. Die ausgekochten Nadeln, Sonden, Silberdrähte werden in 5% Karbolglycerin aufbewahrt. Die Hände des Operateurs und der Assistenten, welche wohl gepflegt und nicht etwa rauh und rissig sein sollen, sowie die Haut des Patienten an der zu eröffnenden Körperstelle kann man nur mit Hilfe antiseptischer Mittel keimfrei machen. Dem Aufbringen des Antiseptikums auf die Haut hat zunächst eine gründliche Reinigung derselben mittelst warmen Wassers, Seife (am besten Kaliseife) und einer Bürste voranzugehen, welche längere Zeit vorher in halbpromilliger Sublimatlösung oder 5%oigem Karbolglycerin gelegen hat. Diese Reinigung wirkt keineswegs nur mechanisch; die gewöhnliche Seife enthält vielmehr (vergl. S. 111) stets einen Ueberschuss an Natronlauge bzw. an Kalilauge, und dieser wirkt bei der Temperatur des warmen Waschwassers bereits auf viele Bakterien schädigend ein. Die schmutzige Haut von Arbeitern kann man mit einer kratzenden Seife wie Bimsteinseife oder Marmorseife mechanisch vom gröbsten Schmutz zu befreien suchen. Lange Fingernägel des Operateurs sind vorher zu beschneiden und der so verhängnisvolle subunguale Raum (zwischen Fingerkuppe und Nagel) mittelst eines Messers gründlich zu säubern. Nach dem Waschen sind Haut und Hände abzutrocknen und zur Aufnahme des Antiseptikums dadurch geeignet zu machen, dass mittelst eines fettlösenden Mittels (Alkohol, Aether, Terpentinöl, Benzin) von der Hautoberfläche der Hauttalg entfernt wird. Erst jetzt haftet das in wässriger Lösung angewandte Antiseptikum und tötet die letzten noch der Haut aufsitzenden Bakterien ab, wenn man mit demselben die Haut eine Minute lang ordentlich einreibt. Die gebräuchlichsten Antiseptika zu diesem Zwecke sind Sublimat (0,1%) oder Karbolsäure (3%). Auch Schwämme, Drainröhren können durch diese Antiseptika keimfrei gemacht werden, da sie ein Auskochen nicht vertragen würden. In manchen Kliniken werden Schwämme überhaupt nicht mehr angewendet. Vom Nähmaterial verträgt Seide und Silkwormgut das 1—2stündige Auskochen in Wasser oder 3% Karbolsäure ganz gut, während Katgut sich nicht ohne Schaden bei Wasseranwesenheit kochen lässt; man muss dasselbe vielmehr in Lavendelöl (*Oleum Lavandulae aethereum*) auf 106° oder in Olivenöl auf 140° erhitzen. Um die Luft in der Umgebung der Wunde zu desinfizieren, verwandte man früher trotz der damit verbundenen Undeutlichkeit des Sehens in der Wunde den Spray, d. h. einen künst-

lichen Regen aus 3% Karbolsäure oder einem andern Antiseptikum. Später sah man ein, dass dieser Karbolregen nicht nur für Operateur und Assistenten auf die Dauer sehr giftig wirkt, sondern auch die in der Luft suspendierten Keime auf die Wunde niederreißt und die Wunde durchfeuchtet, während man sie jetzt gern so trocken als möglich hält. Man verwarf ihn daher teils ganz, teils verwendet man ihn vor der Operation, um aus der Luft des Operationszimmers alle suspendierten Keime zu Boden zu reissen, wo sie, so lange sie feucht sind, liegen bleiben. Selbstverständlich braucht bei dieser Anwendung des Spray kein Antiseptikum benutzt zu werden, da Wasser allein schon ebenso wirkt. Dass alle bei der Operation beschäftigten Personen frisch gewaschene Leinenkittel zu tragen haben, ist selbstverständlich. Der Bart des Operateurs, sowie das Haupthaar müssen gut ausgekämmt sein, denn ausfallende Haare wirken in der Wunde infizierend, da sie stets bakterienhaltig sind. Alle Wundantiseptika wirken nur lokal und stehen daher im Gegensatz zu dem Streptokokkenheilserum, welches von einer beliebigen Stelle des Unterhautgewebes aus den ganzen Körper gegen Eiterung immunisiert. Wir können daher in der Chirurgie nur an solchen Stellen des Körpers antiseptisch vorgehen, welche entweder direkt zugänglich sind oder durch eine Operation dem Chirurgen zugänglich werden. Ganz dasselbe haben wir von den Aetzmitteln konstatieren müssen. Beide Klassen von Mitteln berühren sich insofern, als viele Aetzmittel thatsächlich auch Wundantiseptika sind: die Aetzmittel töten die oberflächlichen Zellen der Wunde, die Wundantiseptika die oberflächlich liegenden Bakterien der Wunde ab. Während die vernichtende Wirkung der Aetzmittel sich selbstverständlich mit auf etwa anwesende Bakterien erstreckt, soll die Wirkung der Antiseptika sich eigentlich gerade nicht auf das Protoplasma der Wunde oder gar auf das intakte Epithel der Haut erstrecken. Freilich ist in dieser Beziehung noch manches zu wünschen übrig, denn thatsächlich wirken die meisten Wundantiseptika bei stärkeren Konzentrationen auch dem menschlichen Körper gegenüber als Protoplasmagifte, d. h. sie töten einerseits die von Bakterien durchsetzte oberflächliche Wundschicht mit ab; andererseits gelingt es, sobald die Bakterien in die Tiefe gegangen sind, selbst durch die besten Antiseptika nicht mehr, alle Keime zu vernichten. Leider wissen wir aber, dass Infektionskeime in Wunden sehr rasch in die Tiefe der Gewebe vordringen, namentlich falls diese durchfeuchtet sind. Aus diesem Grunde hat die trockene Wundbehandlungsmethode, bei welcher mit der Wunde überhaupt nichts Nasses in Berührung kommt und die von ihr selbst gebildeten Sekrete durch hygroskopische Stoffe wie Wundwatte begierig weggesogen werden, viel Anhänger gefunden. Bei dieser Behandlungsmethode werden auch die Antiseptika nicht als Lösungen, sondern als Streupulver angewandt.

Zur **Methodik der Untersuchung** scheinen mir folgende Bemerkungen nötig zu sein. Bei der Prüfung der Wundantiseptika auf ihre Brauchbarkeit sind früher häufig grobe Trugschlüsse vorgekommen. Man glaubte daraus, dass ein Mittel bei 1000facher Verdünnung noch Reinkulturen irgend einer bequem zugängigen Bakterienart abtötet, den Schluss ziehen zu dürfen, dass es auch beim Menschen in dieser Verdünnung noch als Wundantiseptikum brauchbar sein werde. Dies ist aber in zweierlei Hinsicht falsch. Zunächst ist zu betonen, dass sich

die verschiedenen Bakterien gegen ein und dasselbe Antiseptikum sehr verschieden verhalten, so dass man also zur Prüfung Staphylokokken und Streptokokken oder solche Mikroben verwenden muss, welche erfahrungsgemäss noch resistenter gegen unsre Mittel sind als die genannten. Weiter ist der Schluss vom Verhalten einer Reinkultur zu dem in Wasser gelösten Antiseptikum auf das Verhalten dieser Bakterien im Organismus zu diesem Mittel meist falsch, denn in der Wunde handelt es sich eben nicht um reine Wasserlösung, sondern um eine mit Blutserum, Eiter und Gewebsdetritus vermischte wässrige Lösung des Mittels. Alle diese Beimischungen setzen aber, wie man durch Versuche leicht feststellen kann, die antiseptische Kraft der Mittel herab. Endlich gibt es Antiseptika, welche, wie z. B. das Jodoform, an sich gar nicht antiseptisch wirken, so dass mit ihnen vermischte Reinkulturen nicht geschädigt werden; in der Wunde aber zerfallen sie in einer so eigenartigen Weise, dass dabei ein stark antiseptischer Stoff frei wird. Wir müssen daher leider darauf verzichten, die in bakteriologischen Arbeiten sich findenden Angaben über die Intensität der Wirkung der Antiseptika ohne weiteres auf die Pharmakotherapie zu übertragen; wohl aber stimmen wir mit den Bakteriologen darin überein, dass es bei den meisten Antiseptika drei verschiedene Intensitätsgrade gibt: bei der stärksten Verdünnung töten sie die Bakterien nicht ab, heben aber ihre Vermehrungsfähigkeit und damit ihre Giftigkeit auf; bei der nächst höheren Konzentration werden die ausgewachsenen Bakterien abgetötet, während ihre Sporen noch lebensfähig bleiben; endlich bei der stärksten Konzentration sterben auch die Sporen ab. Jeder dieser Grade muss natürlich durch eine besondere Versuchsreihe festgestellt werden. Der dritte und stärkste Grad der Konzentration soll noch unter demjenigen liegen, in welchem das Mittel auf die Gewebe der Wunde abtötend einwirkt. Beim Vergleich mehrerer, auf Bakterien gleich stark einwirkender Antiseptika gibt die Pharmakotherapie demjenigen den Vorzug, welches für den damit behandelten Patienten am wenigsten schädlich ist. Diese Schädlichkeit hängt nicht nur von der lokalen Einwirkung auf das Wundgewebe, sondern auch von den nach der Resorption eintretenden und in besonderen Versuchsreihen zu studierenden Allgemeinerscheinungen ab. Natürlich ist demjenigen Antiseptikum der Vorzug zu geben, welches bei stark antiseptischer Wirkung in der Wunde am wenigsten resorbierbar ist und die geringsten Allgemeinerscheinungen macht. Die für den lebenden Menschen ihrer starken Heftigkeit wegen nicht in Betracht kommenden Antiseptika können nichtsdestoweniger doch noch mit grossem Vorteil verwendet werden, z. B. zu der von der modernen Hygiene mit Recht aufs Nachdrücklichste betonten, bei Epidemien von besonderen Beamten auszuführenden Desinfektion von Wohnungen, Wäsche, Sputa, Kot, Harn, Leichen, Rinnsteinen etc. Starke Säuren und starke Alkalien z. B. wirken schon durch ihre Acidität bzw. Alkaleszenz antiseptisch. Wir haben sie daher im Nachstehenden nebenbei auch mit zu berücksichtigen. — Ausser auf Wunden der Haut und der Extremitäten kann man die Wundantiseptika auch auf die zugängigen Schleimhäute, d. h. auf die des Auges, der Nase, des Mundes, Rachens, Kehlkopfes, der Harnröhre, Vagina und des Mastdarmeinganges mit Erfolg einwirken lassen; jedoch sind nur die mildesten dazu brauch-

bar. Man hat daher durch besondere Versuche festzustellen, bei welcher Konzentration das zu prüfende Mittel noch von den äusserlichen Schleimhäuten reaktionslos vertragen wird und wie weit an allen diesen Stellen Resorption stattfindet. Durch die S. 190 erwähnte antizymotische Wirkung können die Wundantiseptika, auch wenn sie die Eiterungserreger nicht abzutöten vermögen, doch einen gewissen Nutzen schaffen. Alle Eiterkörperchen enthalten nämlich ein histolytisches, d. h. gewebeverflüssigendes Enzym, und aus diesem Grunde werden eiterbespülte Stellen, z. B. der Harnröhre und der Vagina, allmählich wund, während Ausspülen dieser Teile mit einem Antiseptikum das Wundwerden verhindert, indem dadurch das histolytische Enzym unwirksam gemacht wird. Gleichzeitig wird dadurch auch das Faulen des Eiters verhindert. Man hat daher durch besondere Versuche die antizymotische Kraft des Mittels an Enzymen zu prüfen. Viele Wundantiseptika sind gleichzeitig Häutchenbildner, wodurch sie, wie früher besprochen wurde, indirekt die Antisepsis begünstigen. Zur Unterstützung der trocknen Wundbehandlung ist die von den Antiseptici bewirkte Adstriktion ganz besonders von Wert. So kommt es, dass z. B. das Dermatol, dessen direkte antimikrobische Kraft gleich Null ist, trotzdem Wundeiterung beseitigt und bei oberflächlicher Prüfung den Eindruck eines starken Antiseptikums macht. Gerade bei der Beurteilung durch Aerzte am Krankenbette ist dieser Fehler, was Wundmittel anlangt, schon sehr oft gemacht worden und wird noch fernerhin oft gemacht werden.

Die **Mittel im einzelnen** können hier nicht alle besprochen werden. Ausser dem, was aus der Tabelle (S. 200—203) hervorgeht, müssen die nachstehenden Bemerkungen genügen. Während die Pharmakotherapie im allgemeinen die Kombination mehrerer Mittel zu einem Zweck als altmodisch und unlogisch verwirft, muss die Verbindung mehrerer Antiseptika, deren Wirkungen sich den Bakterien gegenüber in einem stärkeren Grade steigern als dem Menschen gegenüber ihre Giftigkeit sich mehrt, schon eher zugelassen werden. Von diesem Gesichtspunkt aus hat man namentlich Verbindungen von Adstringenzen mit Antiseptika hergestellt, welche ihrer geringeren Resorbierbarkeit wegen weniger giftig sind als die Antiseptika allein, an antiseptischer Kraft auf der Wundoberfläche den Antiseptika aber mindestens gleich kommen; ich nenne beispielsweise salicylsaures Wismut, salicylsaures Zink, Alumol etc. Nicht immer sind dies wirkliche chemische Verbindungen; von eingebürgerten antiseptischen Gemischen seien z. B. die Rotterschen Pastillen genannt, welche $\text{Zincum sulfocarbolicum} + \text{Zincum chloratum}$ aa 0,5 + Acidum boricum 0,4 + $\text{Acidum salicylicum}$ 0,1 + Thymolum und Acidum citricum aa 0,01 enthalten, und von denen vier Stück mit einem Liter Wasser eine für den Patienten überaus milde, aber doch kräftig antiseptische Flüssigkeit liefern. Falls man solche Kombinationen nicht liebt, so muss man zum mindesten bei monatelang fortgesetzter Wundbehandlung von Zeit zu Zeit das Antiseptikum mit einem aus einer ganz andern Gruppe vertauschen.

Die jetzt so beliebte trockene Wundbehandlung bevorzugt die Wundstreupulver, welche eine Heilung unter dem Schorf bedingen. Man braucht zu denselben die S. 92 aufgezählten indifferenten Pulver als Vehikel; selbst den dort nicht erwähnten Seesand hat man in Form von Sublimatseesand, z. B. bei *Ulcus cruris*, nutzbringend zu verwerten gewusst. Am bequemsten lassen sich natürlich die schon an sich pulverförmigen in Wasser unlöslichen Wundantiseptika in Streupulverform verwenden, wie Salol, Jodoform, Dermatol, Sulfaminol, salicylsaures Zink etc.

Wie man aus der Tabelle der nächsten Seiten ersieht, gehören die Antiseptika ihrer chemischen Natur nach sehr verschiedenen Gruppen von Substanzen an: einige sind rein organisch, andre rein anorganisch; einige sind Säuren, andre Salze; einige organische gehören der Fettreihe an, andre der aromatischen; von den Verbindungen organischer Stoffe mit unorganischen finden sich solche mit Alkalien, mit Leicht-

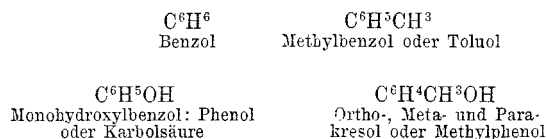
Nr.	Bezeichnung des Mittels		Form der Anwendung
	deutsche	lateinische	
1	Phenol, Karbolsäure C^6H^5OH ; man unterscheidet im Handel eine natürliche und eine künstliche Sorte, deren Wirkung jedoch dieselbe ist	Acidum carbolicum (crystallisatum albissimum); betreffs Acidum carbolicum crudum siehe bei Kresol; rot gewordene Karbolsäure kann noch sehr wohl verwendet werden	Als 1—5%ige Lösung; die 3%ige heisst Karbolwasser, Aqua carbolisata; die nur für den Arzt bestimmte 90%ige heisst Acidum carbolicum liquefactum; sie erstarrt beim Verdünnen, da 6—89%ige Lösungen nicht existieren. Mit Torf, Gips, Kohle, Sägemehl, Kreide (2 : 100) liefert sie Streupulver für Spucknapfe und Klosets, mit Kolophonium, Stearin und Calc. carb. ein Streupulver für Wunden
2	Kresol, Methylphenol $C^6H^3CH^3OH$	Cresolum (Acidum cresylicum)	Das Gemisch von Ortho-, Meta- und Para-kresol wird als Trikresol in den Handel gebracht. Man wendet es als 0,5—1,0%ige Lösung an. Acid. carbolic. crudum besteht aus Kresol
3	Kreselseifenlösung, Lysol	Liquor Cresoli saponatus	Es ist ein Gemisch von Kresol und Kaliseife aa; durch zehnfache Verdünnung mit Wasser entsteht Kresolwasser, Aqua cresolica, welches zum Gebrauch noch 10—20fach verdünnt wird. Auch Kreolin ist ein Kresolpräparat
4	Thymol, Thymian-kampfer $C^6H^3CH^3C^3H^7OH$	Thymolum (Acidum thymicum)	Die unter Zusatz von Spiritus und Glycerin bereitete Lösung (1 + 10 + 20) lässt sich beliebig mit Wasser verdünnen. Für Verbrennungen 1 : 100 in Leinöl
5	Salicylsäure $C^6H^4(OH)COOH$	Acidum salicylicum (Ac. orthoxybenzoicum)	In Wasser nur 1 : 500 löslich, in Alkohol leicht löslich. Oft als Streupulver, namentlich als Pulvis salicylicus cum Talco. Auch als Salicylkollodium anwendbar
6	Salol, Phenolsalol $C^6H^4(OH)COOC^6H^5$	Salolum (Phenolum salicylicum)	Als Streupulver 5—10%ig auf Wunden und eiternde Geschwüre; als Salolkollodium und Salolalbe (1 : 10)
7	Methylsalicylsäure $C^6H^4(OCH^3)COOH$	Acidum methylsalicylicum	Es ist der Hauptbestandteil des Wintergrünöls, Oleum Gaultheriae. In Amerika ist letzteres ein beliebtes Volksmittel
8	Naphthol, Betanaphthol	Naphtolum $C^{10}H^7OH$	Die alkoholische Lösung zum Bepinseln der Haut; in Salben; als Streupulver
9	Sublimat, Quecksilberchlorid $HgCl^2$	Hydrargyrum bichloratum (corrosivum)	Als wässrige Lösung 1 : 5000—1000; Weinsäurezusatz verstärkt die Wirkung; Kochsalz macht die Lösung haltbar. Angererers Pastillen sind Subl. + Chlornatrium aa
10	Kupferchlorid $CuCl^2$	Cuprum bichloratum	Als 0,5—2,0%ige Lösung und als 5%ige Salbe

Indikationen	Physiologisch-chemisches Verhalten; Nebenwirkungen	Gruppe
Wundverband, Desinfektion von Haut, Händen, Instrumenten etc. Innerlich nicht mehr üblich; Maximaldosis für innerlichen Gebrauch 0,1! in Deutschland und Oesterreich, in Russland aber nur 0,06! Auch Einatmen der dampfförmigen Karbolsäure kommt gelegentlich vor	Lokal auf der Haut entsteht nach 3 bis 5%igen Lösungen Schwitzen, Brennen und Jucken, dann Abstumpfung des Hautgefühles, bei oftmaliger Applikation Ekzem. In Wunden Koagulation des Eiweiss. Stärkere Lösungen ätzen. Resorption findet reichlich statt; Ausscheidung als Phenolätherschwefelsäure; Harn wird an der Luft leicht schwarz. Temperaturabfall und allgemeiner Kollaps kann vorkommen. Bei chronischer Vergiftung Degeneration edler Organe	I. Aromatische Substanzen
Wie Karbolsäure zum Wundverband	Viel ungiftiger als Karbolsäure und dabei stärker antiseptisch. Ausgeschieden als Kresolätherschwefelsäure	
Wie Karbolsäure; besonders zum Desinf. der Geburtswege	Durch den Seifengehalt werden die eingeriebenen Teile schlüpfrig. Wirkung wie bei Kresol	
Zum Wundverband 1 : 3000—1000; als Mundwasser 1 : 100. Als Brandsalbe	Es ist seiner Struktur nach ein Propylkresol und erscheint daher ebenfalls als Aetherschwefelsäure im Harn. Es ist wenig giftig	
Zum Wundverband selten; bei paras. Hautkrankheiten häufig; bei stinkenden Fusschweissen	Die Ausscheidung erfolgt im Harn teils unverändert teils zu Salicylsäure gepaart. Die Haut unterliegt in Kontakt mit Salicylsäure der Keratolyse. Innerlich macht Salicylsäure Rausch	
Zur Beseitigung von Eiterungen, auf Fussgeschwüre etc. Noch stärker wirkt das Ortho-Chlorsalol	In Berührung mit der Wunde spaltet sich das Salol in Phenol und Salicylsäure und wirkt durch diese	
2—3% spirituöse Lösung zum Wundverband und zu Mundwässern	Es duftet angenehm und ist weniger giftig als Salicylsäure. Auf der Haut erfolgt keine Keratolyse	
Parasitäre Hautkrankheiten, Fussgeschwüre	Es wird zum Teil zu Dioxynaphthalin oxydiert und erscheint als solches mit Schwefelsäure und mit Glykuronsäure gepaart im Harn	II. Metalle
Weitaus das stärkste Wundantiseptikum; Desinf. für die Hände. Bei Höhlenwunden zu meiden	Es wird von der Wunde aus stark resorbiert und durch Harn, Schweiß, Speichel, Mundschleimhaut und Dickdarmschleimhaut unter Entzündung ausgeschieden. Stomatitis, Dickdarmgeschwüre, akut verkalkende Niere	
Zum Wundverband und bei Ulcus molle	Ausscheidung des resorbierten Cu durch Magendarmschleimhaut und Niere	

Nr.	Bezeichnung des Mittels		Form der Anwendung
	deutsche	lateinische	
11	Salicylsaures Zink	Zincum salicylicum	$[C^6H^4(OH)COO]^2Zn + 2H^2O$ $[C^6H^4(OH)SO^2O]^2Zn + 8H^2O$ $[C^6H^2J^2(OH)SO^2O]^2Zn + 6H^2O$
12	Sulfokarbolsaures Zink	Zincum sulfocarbolicum	
13	Soziodolzink	Zincum soziodolicum	
14	Argentamin	Argentaminum	Es ist Aethylendiaminsilberphosphat 10% in Wasser gelöst
15	Salumin	Saluminium	Es ist Aluminium salicylicum
16	Alumnol	Alumnolum	Es ist beta-naphtholsulfosaures Aluminium
17	Basisches salicylsaures Wismut	Bismutum subsalicylicum	$Bi(C^7H^5O^4)^3 \cdot Bi^2O^3$
18	Phenolwismut, neutrales	Bismutum phenylicum	$C^6H^5OBi(OH)^2$
19	Phenolwismut, basisches	Bismutum phenylicum basicum	$(C^6H^5O)^2BiOH \cdot Bi^2O^3$
20	Meta - Kresolwismut	Bismutum cresolicum	$C^6H^4(OH)CH^3Bi(OH)^3$
21	Naphtholwismut, basisches	Bism. naphtholicum basicum	$(C^{10}H^7O)^2Bi \cdot Bi^2O^3$
22	Thioform	Bismutum dithiosalicylicum	Wie die vorigen; ferner als Streupulver fürs Auge
23	Borsäure $B(OH)^3$	Acidum boricum	Als wässrige Lösung 1—4%ig und als Borsalbe, Ungt. Acidi borici. Mit Salicylsäure und mit Benzoësäure bildet Borsäure wasserlösliche Verbindungen
24	Borax, borsaures Natrium $B^4O^7Na^2 + 10H^2O$	Borax, Natrium bivoracicum	Als wässrige Lösung 1—4%ig. Mit salicylsaurem und mit benzoësaurem Natrium entstehen wasserlösliche Doppelsalze. Auch das aus Borsäure und Borax aa sich bildende Tetraborat ist in Wasser leicht löslich (16%ig).
25	Vierfach borsaures Natrium	Natrium tetraboricum	
26	Jodoform CHJ^3	Jodoformium	Streupulver; Aetherspray; Glycerin-Spiritus-Mixtur zur Einspritzung in Cysten, Abscesse, Gelenke, Kröpfe. Dijodoform wirkt analog.
27	Dijodoform C^2J^4	Dijodoformium	
28	Europhen	Europhenium	Es ist Isobutyl-orthokresoljodid. Als Streupulver und Salbe
29	Aristol	Aristolum	Aristol ist Dithymoldijodid. Jodol ist Tetraiodpyrrhol. Beide als Streupulver und Salbe.
30	Jodol	Jodolum	
31	Loretin	Loretinum	Es ist Jodoxychinolinsulfonsäure. Als Streupulver und Salbe
32	Jodthiophen $C^4H^2J^2S$	Thiophenum bijodatium	Als Streupulver sowie als ätherische und alkoholische Lösung
33	Airol	Airolum	Es ist gallussaures Wismutoxyjodid. Als Streupulver
34	Jodtrichlorid JCl^3	Jodum trichloratum	0,1—1,0%ige Lösung, aus welcher sich freies Jod und Chlor entwickeln

Indikationen	Physiologisch-chemisches Verhalten; Nebenwirkungen	Gruppe
Zum Wundverband, wo antiseptisch und adstringierend gewirkt werden soll	Die Resorption ist sehr gering; Anhäufung in schädlichen Mengen im Körper kommt nicht vor. Ausscheidung wie bei Cu	II. Metalle
10fach verdünnt zum Wundverband	Bei langer Anwendung machen alle Silberpräparate Argyrie	
Wirken beide adstringierend und antiseptisch	Vergiftungserscheinungen bis jetzt noch nicht beobachtet	
Aeusserlich als Wundstreupulver und Salbe mit adstringierender und antiseptischer Wirkung; innerlich zur Darmdesinfektion, z. B. bei Cholera und bei Darmgeschwüren in Dosen von 3mal täglich 0,1—0,5	Nur ein geringer Teil gelangt zur Resorption; dieser kann aber bei langdauernder Anwendung zu Nebenwirkungen führen: bei der Ausscheidung desselben durch die Mund- u. Dickdarmschleimhaut entsteht schwarze Pigmentation und geschwüriger Zerfall derselben. Von Seiten der Niere kommt es zu Albuminurie und Cylindrurie. Auch lokale Reizungserscheinungen der mit Wismut bestreuten Wunden sind vereinzelt beobachtet worden	III. Metallolide
Schmerzstillendes Heilmittel der Con-junctiva	Die Dithiosalicylsäure ist relativ ungiftig; sonst wie die vorigen	
Zum Wundverband selbst am Auge. Borsalbe und Borlint milde Wundheilmittel. Bormundwässer bei Aphthen beliebt; ebenso Borsäureglycerin (Boroglycerinum s. Boroglyceridum)	In grossen Höhlenwunden findet Resorption statt. Gastroenteritis und Blutharnen kann dann folgen. Dies gilt auch für Acidum borobenzoicum und Acidum borosalicylicum. Die Anwendung von Borpräparaten zur Fleischkonservierung ist daher gefährlich. Auch die Anwendung des Borax als harnsäurelösendes Mittel erheischt Vorsicht	
Wunden aller Art; Ulcus molle; lokale Tuberkulose	Ausscheidung in organischer Bindung namentlich durch den Harn. Bei langdauernder Anwendung Psychosen depressorischer Art	IV. Jodhaltige
Wie bei Jodoform	Die Thätigkeit der Gewebe scheidet freies Jod ab und dieses wirkt	
Wie Jodoform, aber viel schwächer	Selbst bei subkutaner Injektion wenig giftig. Im Harn tritt gebundenes Jod auf	
Zum Verband gereizter Wunden	Selbst das leicht lösliche Natronsalt ist ungiftig. Ausscheidung unbekannt	
Wie Jodoform verwendbar	Ungiftiger als Jodoform. Im Harn fest organisch gebunden	
Es ist antiseptisches Dermatol	Wie bei Dermatol. Das Jod geht nur langsam in Lösung	
Starkes Desinfiziens der Hände und der Wunde	Die Wirkung ist eine kombinierte Jod- und Chlorwirkung	

metallen, Schwermetallen, Haloiden. Genug, die Fülle ist eine unabsehbare und wird noch täglich grösser. Schon jetzt können wir die auf dem Markte befindlichen nur übersehen, wenn man sie in Gruppen einteilt. Pflanzliche Rohdrogen sind überhaupt kaum noch als Wundantiseptika üblich; höchstens der Perubalsam, welcher in seiner Heimat ein Volkswundverbandmittel bildet, könnte, falls er billiger wäre, in Frage kommen. Dass ihm antiseptische Wirkung bei bakteriologischen Versuchen abgeht, scheint unbestreitbar, aber eben so sicher ist auch, dass man unter Anwendung desselben bei kleinen Wunden Heilung unter dem Schorf herbeiführen kann. Wir werden ihn bei den Antituberkulosa und den Kräftmitteln näher besprechen. Von aus Pflanzen gewonnenen chemisch reinen und einheitlich zusammengesetzten Substanzen ist das Thymol, welches uns heutzutage freilich kaum noch als Wundantiseptikum, wohl aber als Desinfizans des Magendarmkanales interessiert, zu nennen, welches sich im ätherischen Oele des Thymians, *Thymus vulgaris* L. (Labiät.), der virginischen Monarde, *Monarda punctata* L. (Labiät.), der indischen Haardolde, *Ptychotis Ajowan* DC. s. *Carum Ajowan* B. et Hook. (Umbell.) und anderer Pflanzen findet. Weiter gehört hierher die Methylsalicylsäure, d. h. der Salicylsäuremethylester des als Wintergrünöl bezeichneten ätherischen Oeles, welches sich in der nordamerikanischen *Gaultheria procumbens* (Ericac.) in Form eines leicht zerfallenden, Gaultherin benannten Glykosides findet. Früher wurde aus ihm die in freiem Zustand nur spärlich sich in der Natur findende Salicylsäure gewonnen, während man diese jetzt synthetisch darstellt. Die von den Engländern neuerdings aufgestellte Behauptung, dass die pflanzliche Salicylsäure vor der künstlich dargestellten einen Vorzug habe, ist nicht stichhaltig. Auch bei der Karbolsäure glaubte man die synthetische vor der aus dem Teer gewonnenen bevorzugen zu müssen; namentlich glaubte man, dass das oft beobachtete Rotwerden beim längeren Aufheben nur der Teerkarbolsäure zukomme. Wir wissen aber jetzt, dass beide in chemischer und pharmakologischer Hinsicht identisch sind; die die Wirkung nicht störende Rotfärbung beruht auf Spuren ungiftiger Verunreinigungen, so namentlich auf Kupfer aus den Destillationsrohren. Wo der Arzt Verschiedenheiten der Wirkung der Karbolsäure wahrzunehmen meint, liegt häufig ein seinerseits begangenes Ungeschick beim Mischen derselben mit Wasser vor: sowohl die krystallisierte als die unter dem Namen *Acidum carbolicum liquefactum* käufliche, welche eine konzentrierte (90%ig) Lösung vorstellt, scheidet sich nämlich beim Mischen mit Wasser zum Zweck der Herstellung 3–5%iger Lösungen zu Anfang leicht am Boden des Gefässes in Form durchsichtiger Kugeln aus, die sich erst bei energischem Rühren und Schütteln lösen. Beachtet man dies nicht, so wird man leicht dazu kommen die Lösung oben als wenig wirksam und die Lösung unten als ätzend zu bezeichnen und die Schuld auf das schlechte Präparat schieben. Ueber die Benützung konzentrierter Karbolsäure zur Injektion in Hämorrhoidal-knoten ist schon S. 161 gesprochen worden; bei den Hautreizmitteln werden wir sie nochmals als Ersatz der spanischen Fliegen zu erwähnen haben. Die Karbolsäure spielt in der Geschichte der Antiseptika insofern eine besondere Rolle, als sie der Zeit nach das erste derselben war, welches eingeführt wurde, nämlich 1868 von Lister. Männer wie R. Volkmann glaubten ohne Karbolsäure überhaupt nicht chirurgisch thätig sein zu können; jetzt ist sie namentlich durch das Kresol oder richtiger ein Gemisch von Ortho-, Meta- und Parakresol, welches im Handel als Trikresol bezeichnet wird, etwas in den Hintergrund gedrängt worden, da dieses Gemisch weniger giftig aber stärker antiseptisch wirkt. Als Entero-kresol bezeichnet man ein Gemisch der drei Kresole in demjenigen Verhältnis, in welchem sie bei der Darmfäulnis durch Zerlegung des Eiweissmoleküls entstehen. Dieses Gemisch soll innerlich besonders gut vertragen werden. Jahre hindurch wurde das Kresol fast wie ein Geheimmittel unter den Namen Lysol, Kreolin etc. den Aerzten dargeboten; ein dem patentierten Lysol im Wesentlichen entsprechendes Kresol-Seifengemisch ist vor kurzem in Deutschland officinell geworden (siehe Tabelle). Die Verwandtschaft der Karbolsäure mit dem Kresol, Thymol und den weiteren uns hier interessierenden Stoffen zeigen folgende Formeln:



$C^6H^4(OH)^2$
Dihydroxylbenzol: Brenzkatechin,
Resorcin und Hydrochinon

$C^6H^3CH^3OHC^3H^7$
Methylpropylphenol
oder Thymol

$C^6H^3(OH)^3$
Trihydroxylbenzol: Pyrogallol
oder Pyrogallussäure

C^6H^5COOH
Benzoëssäure
vergl. S. 16 u. 69

$C^6H^4OHCOOH$
Orthooxybenzoëssäure
oder Salicylsäure

$C^6H^2(OH)^3COOH.$
Trioxybenzoëssäure
oder Gallussäure

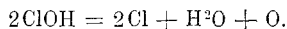
Benzol und Toluol besitzen fast keine und Benzoëssäure und Gallussäure nur recht schwache antimikrobische Eigenschaften, gehören aber ihrer Struktur nach in den Rahmen der uns hier interessierenden aromatischen Substanzen. Ueber Gallussäure sei auf S. 174 verwiesen. Das Pyrogallol besitzt wohl antimikrobische Wirkungen, wird uns aber erst bei den Hautkrankheiten begegnen; zum Wundverband ist es wertlos. Auch die drei Dihydroxylbenzole, das Brenzkatechin, Resorcin und Hydrochinon sollen hier nur dem Namen nach genannt werden. Obgleich ihnen nämlich bakterienwidrige Wirkungen eigen sind, kommen sie doch gerade als Wundverbandmittel ebenfalls nicht zur Verwendung; wir werden das Resorcin als Keratoplastikum und die beiden andern als Mittel gegen Erkrankungen der Harnwege zu besprechen haben. Die Benzoëssäure hat als Antiseptikum wenig Wert; die Salicylsäure ist als freie Säure zum Wundverband wohl verwertbar, wird ihrer Unlöslichkeit in Wasser wegen aber nur selten in dieser Hinsicht verwendet; eine hervorragende Rolle dagegen spielt sie als Hautmittel sowie in freier und gebundener Form bei Gelenkrheumatismus. Das Salol, welches auf Wundflächen wie im Dünndarm nach der S. 42 angeführten Formel zerfällt, entfaltet gleichzeitig Karbolsäure- und Salicylsäurewirkung. Da es sich schon bei $38^\circ C$. verflüssigt, so kann man es als warme Lösung in Abscesshöhlen injizieren oder auf Nähte, Geschwüre und kleine Hautdefekte aufpinseln. Das Chlorsalol zerfällt bei gleicher Anwendung in Monochlorphenol und Salicylsäure und wirkt noch stärker bakterienwidrig. Das als Sulfaminol bezeichnete Thioxydiphenylamin $C^{12}H^7OHS^2NH$ ist ein ungiftiges wasserunlösliches Pulver, welches auf stinkenden Eiterflächen Eiterung und Gestank mindert. In dem aus Eukalyptusöl gewonnenen ebenfalls schwach antiseptischen Eukalyptol (8:100) gelöst, lässt es sich z. B. auf Rachen- und Kehlkopfgeschwüre gut applizieren.

Zur Gruppe der Benzolderivate gehören endlich auch die Anilinfarbstoffe, von denen einige unzweifelhaft bakterienwidrige Eigenschaften besitzen; ich nenne das Malachitgrün, das als Pyocyanin *coeruleum* empfohlene Methylviolett, das Auramin und das Methylenblau. Trotz vieler Empfehlungen haben sie für die Menschenpraxis keine grosse Bedeutung erlangt, spielen aber in der Veterinärtherapie z. B. bei der Maul- und Klauenseuche eine Rolle. Das Methylviolett wird von einigen als ein Mittel gegen Karzinom bezeichnet, jedoch ohne schlagende Beweise dafür beizubringen. Es ist in Form von Pulvern, Stiften, Antrophoren und Salben anwendbar. Das Aethylviolett oder Aethylpyocyanin wirkt noch stärker antiseptisch als die Methylverbindung, ist aber teuer.

Durch die Dorpater Schule wurde namentlich das Quecksilbersublimat als bestes aller Antiseptika in Mode gebracht und in ganz Europa ohne Rücksicht auf seine enorme Giftigkeit in die ärztliche Praxis eingeführt; erst als Hunderte von Patienten durch dasselbe vergiftet worden waren, ist es langsam aus der rasch eroberten Position wieder verdrängt und auf die Verwendung namentlich zur Desinfektion der Haut beschränkt worden. Die Lösung desselben kann und muss sehr verdünnt sein, 1:5000—1000; Zusatz von Kochsalz oder Salmiak in einer dem Sublimat mindestens gleichen Menge macht sie haltbarer; Zusatz von Weinsäure erhöht die antiseptische Kraft, macht das Mittel aber schmerzhaft, so dass es dann für Wunden kaum in Betracht kommen kann. Die aus theoretischen Gründen sehr nahe liegende Verbindung des Quecksilbers mit der Salicylsäure, das Hydrargyrum salicylicum, könnte seiner Unlöslichkeit wegen nur als Streupulver zum Wundverband verwandt werden, ist dazu aber zu giftig; wir werden es dagegen unter den antisypilitischen Mitteln an hervorragender Stelle zu erwähnen haben. Auch die Quecksilbersalben, welche unzweifelhaft antimikrobische Verbindungen enthalten, interessieren uns hier kaum, dort aber sehr wohl. Von andern Schwermetallen fängt das Kupfer jetzt endlich an die Rolle unter den Antiseptika zu spielen, welche ihm und seinen Verbindungen zukommt. Es ist das einzige Schwermetall, welches auch als freies Metall bakterienwidrig wirkt; aus diesem Grunde ziehen die Zahnärzte das Kupferamalgam, wo sie der Sterilität der Zahnhöhle nicht ganz sicher sind, den andern

Amalgamen vor. Von den Kupfersalzen wurde früher fast nur das Sulfat, der seit alters bekannte Kupfervitriol, z. B. bei *Ulcus molle*, Gonorrhöe und zur Desinfektion des Kotes benutzt; jetzt weiss man, dass das Kupferchlorid oder Cuprichlorid ihm an antiseptischer Kraft weit überlegen ist, während es als Adstringens keine Rolle spielt. Das schon als Aetzmittel und als Adstringens aufgeführte *Argentum nitricum* besitzt auch antiseptische Eigenschaften; neuerdings kommen auch organische Silberverbindungen mit stark bakterienwidriger Kraft auf den Markt, doch liegen gerade über ihre Brauchbarkeit zum Wundverband noch keine grösseren Versuchsreihen vor. Ich nenne wenigstens dem Namen nach von solchen das Argentamin und das Argonin (vergl. S. 193); wir werden bei den Trippermitteln auf sie zurückkommen.

Den drei Haloiden Jod, Chlor und Brom kommt in freiem Zustande, sowie auch dem vierten, dem Fluor, in Form einzelner Verbindungen bakterienwidrige Kraft zu. Da sie in freiem Zustande jedoch irrespirabel und selbst bei starker Verdünnung noch sehr giftig sind, können wir sie in dieser Form wohl zur Desinfektion von unbelebten Gegenständen verwerten, für den Wundverband aber nicht. Das Brom kommt dazu teils in unvermischem flüssigem Zustande, teils als *Bromum solidificatum*, d. h. als mit Brom getränkte Kieselguhrstangen in den Handel. Das Chlor lässt man sich meist aus Chlorkalk, *Calcaria chlorata* s. *Calcium hypochlorosum*, oder aus Javellescher Lauge, *Liquor Kalii hypochlorosi*, entwickeln. An der Luft zerlegen sich beide Präparate unter Einfluss der Kohlensäure so, dass zunächst freie unterchlorige Säure und daraus freies Chlor neben freiem aktivem Sauerstoff gebildet wird:



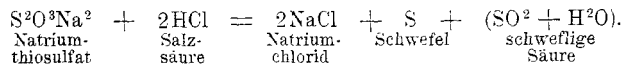
Zusatz von Salzsäure begünstigt diese Zerlegung in hohem Grade auch ohne Luftzutritt. Seltener kommen das Chlorwasser, *Aqua chlorata* und das auch als Barmittel bezeichnete *Natrium chloroborosum* zur Verwendung. Letzteres hat man sogar innerlich empfohlen. Von Fluorpräparaten sind die Fluorwasserstoffsäure *HFH*, das Fluornatrium *FINa*, das fluor-kieselsaure Natrium und Ammonium, das Methylenfluorid und andre als antiseptisch wirkend erkannt und spielen z. B. in der Gärttechnik eine Rolle, während sie zum Wundverband nicht zu verwerten sind. Weitaus am wichtigsten von den Halogenen ist für uns hier das Jod, welches zwar in freier Form, d. h. als *Tinctura Jodi* nur als Hautreizmittel dient, welches jedoch in Form zahlreicher Verbindungen gerade für die Wundantiseptik unersetzlich ist. Die keimtötende Wirkung dieser Verbindungen kommt nur bei einzelnen wie beim *Tetra-jodphenolphthalein* s. *Nosophen* und seinem Natriumsalze, dem *Antinosin* durch die Substanzen selbst zu stande; bei den meisten andern, wie z. B. beim *Jodoform*, *Jodol*, *Europen* und *Aristol*, erfolgt bei inniger Berührung der Mittel mit der Wunde oder den von den Wundbakterien abgesonderten Stoffwechselprodukten eine derartige Zersetzung, dass fortdauernd Jod in aktiver Form, aber stets nur in sehr kleiner Menge frei wird. Zur akuten Jodvergiftung, die sich durch starken Schnupfen und Stirnhöhlenkatarrh dokumentieren würde, kommt es daher nicht, sondern höchstens zu einer chronischen, aber auch zu dieser nur, falls man die nötigen Dosen überschreitet oder eine sehr ausgedehnte Wunde vor sich hat. Sie ist namentlich beim *Jodoform* beobachtet worden und besteht in Geistesstörung, meist Melancholie, wozu auch Verfolgungsideen, Delirien, ja selbst Tobsuchtsanfälle treten können. Ausser gegen Wundeiterung ist das *Jodoform* auch bei weichem Schanker vielfach mit Erfolg verwandt worden. Gerade den das letztgenannte Leiden, welches die Patienten meist verheimlichen wollen, hat dem *Jodoform* anhaftenden starken Geruch oft in unliebsamer Weise hervortreten lassen. Man hat daher teils durch Geruchskorrigenzen denselben — freilich ohne rechten Erfolg — zu verdecken gesucht, teils hat man geruchlose Jodverbindungen an Stelle des *Jodoform* in Anwendung gezogen. Eine dritte und wohl die wichtigste Spezialindikation für *Jodoform* bildet die lokalisierte, der Hand des Chirurgen zugängige Tuberkulose, also tuberkulöse Knochenkaries, mit oder ohne Senkungsabscesse, Gelenktuberkulose, skrofulöse Drüsenabscesse etc. Das Mittel wird dabei als Streupulver oder, falls es sich um eine abgeschlossene Höhle handelt, als Schüttelmixtur (*Jodof. 10 + Glycerin und Spiritus aa 45*) eingespritzt. Es beseitigt dann die Eiterung und wandelt die tuberkulösen Wucherungen in gute Granulationen um. Eine vierte Indikation bilden Hautverbrennungen. Bei Fussgeschwüren mischt man es mit der doppelten Menge *Salol* und erwärmt das Gemisch auf 40°.

wobei es flüssig wird. So giesst man es auf das gereinigte Geschwür, wo es eine erstarrende Decke bildet. — Die Zahl der sogenannten Ersatzmittel des Jodoform ist bereits so gross, dass man sich mit einer Auswahl derselben (s. die Tabelle) beschränken muss. Lediglich dem Namen nach möchte ich noch das Losophan oder Trijodmetakresol, das Pikrol oder diiodresorcinmonosulfosaures Kalium und das Jatrol oder Oxyjodmethylanilid anführen. Eine Kombination der Jodwirkung mit der des Chlors bietet das Jodtrichlorid JCl_3 und eine der des Brom das Jodtribromid JBr_3 . Ueber die Verwendung der Jodpräparate bei Syphilis und andern Krankheiten wird an andrer Stelle die Rede sein.

Schon bei Besprechung der Chlorbildung aus Chlorkalk war nebenbei von aktivem Sauerstoff die Rede. Dieser wirkt auch an sich bakterienwidrig. Er kommt ausser in der Form des O^1 auch als O^2 , d. h. als ozonisierter Sauerstoff zur Verwendung. Da die Darstellung desselben starke elektrische Apparate erfordert, so bringt man eine fertige (aber stets unreine) Lösung desselben in Wasser unter dem Namen Aqua ozonisata (duplex) und eine in Glycerin unter dem Namen Glycozonum in den Handel; jedoch sind beide zum Wundverband bisher noch nicht benützt worden. In chemischer Beziehung sind die Wirkungen des Ozons dem des Wasserstoffsperoxyds, Hydrogenium peroxydatum H^2O^2 , ähnlich. Auch dieses kommt als Lösung in den Handel und wird zur Konservierung von Milch, zur antiseptischen Mundspülung bei Soor, gegen Herpes circinnatus, Pityriasis versicolor und zum Wundverband verwendet. Innerlich und subkutan wirkt es störend, da es im Blute nach der Formel $2H^2O^2 = 2H^2O + O^2$ zerlegt wird und daher zum Auftreten von Blasen (von Sauerstoff) im Blute Anlass gibt. Das Gemeinsame der therapeutischen Wirkung des O^1 , O^2 und H^2O^2 ist die Oxydation; eine solche Oxydationswirkung kommt auch dem Kalium permanganicum MnO^4K und dem chlorsauren Kalium, Kalium chloricum ClO^3K , zu. Ersteres haben wir als Gegenmittel schon S. 178 erwähnt; letzteres spielt als Munddesinfiziens bei Stomatitis, Angina etc. eine Rolle, während es zum Wundverband nicht brauchbar ist. Leider macht sich die oxydierende Wirkung des chlorsauren Kaliums bei Patienten mit Fieber und Dyspnoe oft in recht unangenehmer Weise dadurch geltend, dass, wenn es vom Mund aus resorbiert wird und ins Blut gelangt, hier methämoglobinbildend wirkt. Neben dem Kalium permanganicum kommen seit kurzem auch Zincum permanganicum und Calcium permanganicum als oxydierend wirkende Desinfizienzien auf den Markt. Der übermangansaurer Kalk hat sich bei kürzlich in Paris angestellten Versuchen als ein 100mal stärker wirkendes Antimikrobikum erwiesen als das übermangansaurer Kali, ja es übertrifft in mancher Beziehung selbst das Sublimat. Der Unterschied in der Wirkung des Kali- und des Kalksalzes erklärt sich dadurch, dass ersteres durch fast alle organischen Stoffe rasch zersetzt wird, letzteres aber nicht.

Gerade umgekehrt wie die eben besprochenen Mittel, also reduzierend, wirken (vergl. S. 174) das Pyrogallol, die Gallussäure, das Tannin, das Chrysarobin, der Formaldehyd, die schweflige Säure und andre. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass auf Mikroben sowohl durch starke Oxydation als durch starke Reduktion vernichtend eingewirkt werden kann. Wir werden die genannten Mittel zum Teil in der Gruppe der Keratoplastika wieder finden. Hier müssen nur die beiden letzten besprochen werden. Der Formaldehyd, welcher schon S. 175 erwähnt wurde, besitzt ausserordentlich starke antiseptische Kraft, so dass man ihn in wässriger Lösung und in Dampfform zur Desinfektion und Konservierung der verschiedensten unbelebten Gegenstände mit Erfolg verwendet hat; ob er sich aber zum Wundverband eignen wird, ist zunächst noch sehr fraglich. Die schweflige Säure, Acidum sulfurosum, welche wir als Aetzmittel z. B. für Lupus schon S. 154 erwähnt haben, lässt sich in Form ihres Anhydrides SO^2 durch Verbrennen von Schwefelfäden gewinnen. Da wo die dicken, weissen, irrespirablen Dämpfe des Anhydrides auf befeuchtete Wände stossen, bildet sich das Hydrat H^2SO^3 , und dieses wirkt, da es begierig Sauerstoff aufnimmt und dabei in Schwefelsäure H^2SO^4 übergeht, reduzierend. So erklärt sich die desinfizierende Wirkung des Ausschwefelns z. B. der von Schimmelpilzen befallenen Weinfässer; zum Wundverband ist das Mittel aber natürlich nicht brauchbar. In England verwendet man die dort officinelle 9%ige wässrige Lösung nach vorheriger Verdünnung bei Pyrosis und abnormen Gärungsvorgängen im Magen. Die Salze der schwefligen und der unterschwefligen Säure, speziell das Calcium sulfurosum und das Natrium subsulfurosum s. thiosulfuricum

werden in der Technik analog der schwefligen Säure z. B. zum Bleichen und zum Konservieren von Nahrungs- und Genussmitteln angewandt, spielen als Wundantiseptika aber zur Zeit keine Rolle. Sie lassen in saurer Lösung schweflige Säure frei werden:



Wenn ich im vorstehenden auch eine ganze Anzahl von Stoffen, die nicht Wundverbandmittel sind, mit erwähnt habe, so geschah es, weil sie gerade an dieser Stelle des besseren Verständnisses wegen aufgezählt werden mussten. Viele derselben werden im nachfolgenden noch mehrfach Erwähnung finden.

B. Mittel gegen Mikroben in Körperhöhlen.

Die Aufzählung der nachstehenden Mittel in der Gruppe derjenigen Stoffe, deren Wirkung an kein bestimmtes Organ gebunden ist, ist keine Inkonsequenz, denn es handelt sich ja gar nicht um Mittel, welche den Mund, Magen etc. als solchen beeinflussen, sondern um Vernichtung oder Abschwächung von Mikroben, welche ebensogut auch anderswo sich finden können und deren Vernichtung oder Abschwächung die betreffende Körperhöhle möglichst unverändert lassen soll.

1. Mundantiseptika.

Jedes Zahnpulver und Mundwasser selbst gesunder Menschen muss bakterienwidrige Stoffe, die natürlich möglichst ungiftig für den Menschen, von nicht allzuschlechtem Geschmack und frei von schädlicher Einwirkung auf die Mundschleimhaut und Zähne sein sollen, enthalten.

Die **Mittel im einzelnen.** Den genannten Anforderungen entsprechen nur sehr wenige Mittel; die zwei beliebtesten sind Thymol und Menthol, bezw. Oleum Menthae piperitae. Die Engländer verwenden zu gleichem Zwecke auch noch Kampfer, der trotz unzweifelhaft antiseptischer Wirkung von deutschen Mundspezialisten störender Nebenwirkungen wegen ganz verworfen oder nur zu kurz dauerndem Gebrauche zugelassen wird. Ob die der Salicylsäure zukommenden schädigenden Wirkungen auf die Zähne auch beim Wintergrünöl (vergl. S. 204) vorhanden sind, ist noch nicht entschieden. Bei stinkender Eiterung des Zahnfleisches ist Schwefel, Sulfur depuratum ein wirksames und ganz unschädliches Desinfiziens von noch unerklärter Wirkungsart, denn auf Reinkulturen wirkt Schwefelpulver überhaupt nicht ein. Ich komme auf den Schwefel bei den Darmmitteln zurück. Lösungen von Kalium permanganicum dürfen nur kurze Zeit hindurch angewandt werden, da sie bei längerer Benutzung schaden. Statt ihrer wird das Wasserstoffsuperoxyd jetzt viel benutzt. Das Kalium chloricum in Form einer Paste, zum alltäglichen Gebrauch für gesunde und mundkranke Menschen zu empfehlen, ist zwar jetzt Mode; ich bin jedoch sehr dagegen, da das Mittel in so konzentrierter Form stark resorbiert wird und gelegentlich schwere Methämoglobinbildung veranlasst. Bei der Schmierkur der Syphilitischen, wo früher immer Gurgelungen mit chloresäurem Kali (10 : 200) angeordnet wurden, ist man neuerdings zu dem weniger gefährlichen, mehr als Adstringens, wie als Antiseptikum wirkenden Liquor Aluminiumi aceticum (5 : 200) übergegangen. Bei bakteriellen Formen von Angina dagegen ist das Gurgeln mit chloresäurem Kali noch heute die klassische Behandlung. Der Vorzug dieser Mittel vor andern, ähnlich wirkenden besteht darin, dass der zur Resorption gekommene Anteil durch die Speicheldrüsen wieder ausgeschieden wird und also nochmals mit den kranken Mundpartien in Berührung kommt, ehe er durch den Harn den Körper

verlässt. Bei Aphthen sind Borsäure, Borax und Gemische beider, in Wasser oder Glycerinöl gelöst, zum Auswischen der Mundhöhle sehr üblich. Zur Desinfektion von Zahnhöhlen kommen Kreosot, Kresol, Karbolsäure, Nelkenöl und Kupferamalgam zur Verwendung.

2. Magenantiseptika.

Diese Mittel kommen namentlich bei Magenerweiterung mit Stagnation des Mageninhaltes in Betracht und werden fast immer neben Magenausspülungen angewendet, indem die Mittel entweder schon dem Spülwasser beigegeben, oder indem sie erst nach erfolgter Ausspülung eingenommen werden. Die Anwendung unsrer Mittel setzt natürlich in jedem Falle voraus, dass die normalen Magenantiseptika des Magensaftes, d. h. die Pepsinsalzsäure und die Rhodanwasserstoffsäure zur Vernichtung der mit dem Speisebrei eingeführten Mikroben nicht hinreichen.

Die **Mittel im einzelnen**. Zunächst kann man die Menge der Salzsäure bei der Verdauung vermehren, indem man 5—10—15 Tropfen *Acidum hydrochloricum dilutum* während und nach der Mahlzeit in einem Glase Wasser einnehmen lässt. Als Ausspülungsmittel dienen Salicylsäure, Borsäure, Kreosot, Resorcin, Thymol. Resorcin kann auch nach dem Ausspülen in 2%iger Lösung mehrmals täglich esslöffelweise gegeben werden.

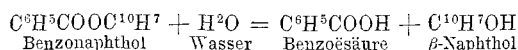
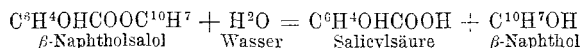
3. Dünndarmantiseptika.

Bei dem ungeheuren Reichtum des Dünndarmes an Mikroben ist es eine der schwierigsten Aufgaben der Pharmakotherapie den Inhalt desselben zu desinfizieren; ja wir müssen leider gestehen, dass dies in befriedigender Weise überhaupt noch nicht gelungen ist. Wir sind schon froh, wenn wir durch ein Mittel eine etwa vorhandene excessive Darmfäulnis auch nur einigermaßen beschränken können. Eine Vergleichung des Verhaltens der Darmbakterien mit dem der Wundbakterien ist übrigens nicht ohne weiteres möglich, denn erstere sind anaërob, letztere aber nicht; somit wird es verständlich, dass erstere sich z. B. sowohl gegen oxydierende als auch gegen reduzierende Agenzien anders empfindlich zeigen als letztere. Die im Magendarmkanal vorhandenen Enzyme werden wie alle Enzyme überhaupt durch kleine Dosen vieler Antiseptika in ihrer Wirkung beeinträchtigt und durch grössere gänzlich unwirksam gemacht; aus diesem Grunde ist die innerliche Anwendung der Antimikrobika häufig von Verdauungsstörungen begleitet. Weiter werden natürlich beträchtliche Mengen der innerlich gereichten Mittel im Darm resorbiert, wodurch wiederum die Zahl der in Betracht kommenden Antimikrobika sehr eingeschränkt wird. Als Mass der Wirkungsintensität kann man die Zahl der mit den Stühlen entleerten lebenden Mikroben benutzen. Man kann aber auch indirekt verfahren, indem man die Menge der mit dem Harn entleerten Produkte der Darmfäulnis chemisch bestimmt. Zu diesen gehört das sogenannte Harnindikan; man kann aber auch die Gesamtmenge aller gepaarten Schwefelsäuren bestimmen. Man berücksichtige jedoch dabei, dass die Menge der aromatischen Fäulnisprodukte im

Harn nicht proportional der Bildung derselben im Darm zu sein braucht, indem sowohl ein Teil dieser Produkte unresorbiert bleiben als auch ein weiteres, nicht im Darms, sondern irgendwo in einem Eiterherde gebildetes Quantum hinzukommen kann.

Die Mittel im einzelnen. Unter allen Umständen nimmt die Fäulnis des Darminhaltes bei schneller Entleerung des Darmes ab; daher erklärt sich die von allen Abführmitteln und vom Kalomel, Hydrargyrum chloratum (mite), Hg^2Cl^2 , insonderheit hervorgebrachte Darmantiseptis. Beim Kalomel kommt als zweiter Faktor hinzu, dass es im Darminhalt fein verteilt sich unter Mitwirkung des stets vorhandenen Kochsalzes langsam in Sublimat oder eine dem Sublimat analog wirkende Oxydverbindung umwandelt; diese ihrerseits wirkt nun vermin- dernd auf die Fäulnisprozesse ein, so dass selbst die sonst stets faulende Galle ziemlich unverändert im Kot auftreten kann. Da bei Säuglingen der Darminhalt kochsalzärmer ist als bei uns, geht bei ihnen die Umwandlung des Kalomel be- sonders langsam vor sich, und dementsprechend ist die Wirkung eine besonders milde. So erklärt es sich wohl, dass bei Sommerdiarrhöe der Säuglinge das Kalomel, in centigrammatischen Dosen als Pulver mehrmals täglich gereicht, anfangs zwar den Durchfall vermehrt, dann aber den Krankheitsprozess einschränkt. Die kanariengelbe Farbe des Kinderkotes wird dabei grünschwarz, teils weil die Galle jetzt weniger fault, d. h. weniger in Hydrobilirubin übergeht, teils, weil schwarzes Schwefelquecksilber in feinsten Verteilung jetzt dem Kote beigemischt ist. Beim Erwachsenen kommt das Kalomel als Darmantiseptikum namentlich bei der sog. Kupierungskur des Abdominaltyphus und der Trichinose in Betracht, indem man durch dieses Mittel die anfangs ja nur im Darmkanale befindlichen Typhus- bazillen und Trichinen schleunigst nach aussen entleeren oder abtöten will, ehe sie sich in andre Organe verbreiten oder sonstigen Schaden haben anrichten können. Es gibt Fälle, wo, abgesehen von der abführenden Wirkung, das Kalomel als Darmantiseptikum beim Menschen ohne Wirkung bleibt. Mit Rücksicht darauf hat man statt seiner den Kampfer in Dosen von 3mal 0,3 g empfohlen, wodurch die Darmfäulnis unzweifelhaft eingeschränkt wird; aber die Wirkung tritt hier nicht so schnell wie beim Kalomel ein. Störende Nebenwirkungen sind von der genannten Dose nicht beobachtet worden. Wir kommen in späteren Gruppen auf den Kampfer zurück. Mit Rücksicht auf die antiseptische Wirkung des Rhodans im Magen hat man Rhodanverbindungen auch als Darmantiseptika empfohlen, z. B. Chinolin- rhodanat, $\text{C}^9\text{H}^7\text{NHSN}$. Berichte über ihre Brauchbarkeit beim Menschen liegen aber noch nicht vor. Falls die Reaktion des Darminhaltes (z. B. durch Milchsäure- gärung) abnorm sauer ist, wirken milde Alkalien wie Calcium carboni- cum praecipitatum oder Magnesia antiseptisch; bei Kindern hat man oft genug Gelegenheit dies festzustellen. Umgekehrt wirken bei der ja meist alkalischen Reaktion des Darminhaltes Erwachsener milde Säuren antiseptisch. Durch Uebergang in Säuren erklärt sich auch der S. 145 besprochene darmfäulniswidrige Einfluss der Kohlehydrate unsrer Nahrung. Sobald bei uns die saure Sekretion im Magen durch Krankheiten zum Verschwinden gebracht wird, geht im Darm- kanal eine gesteigerte Bakterienwirkung vor sich und macht den ganzen Menschen krank. Deshalb müssen wir die Darmantiseptika als Mittel bezeichnen, welche nicht nur dem Darmkanal selbst, sondern oft dem ganzen Organismus zu gute kommen. Dies erklärt sich weiter bei einigen auch dadurch, dass ein Teil der- selben, wie z. B. Kreosot und Guajakol keineswegs nur im Magendarmkanal wirken, sondern ebenso gut auch noch nach ihrer Resorption. Wir werden darüber bei den Mitteln gegen Tuberkulose weiter zu sprechen haben. Auch für das als Darmantiseptikum mit Recht beliebte Menthol des Pfefferminzöles und für das Thymol dürfte dies Geltung haben. Letzteres ist im Darmkanal auch ein vor- zügliches Antiparasitikum und wird aus diesem Grunde später nochmals zu erwähnen sein. Eine besondere Gruppe von Darmantiseptika bilden diejenigen Substanzen, welche erst durch die Fermente des Darmkanales in antiseptisch wirkende umgesetzt werden. Dies gilt z. B. für das schon besprochene Salol, für das Parachlorsalol, für das Kresolsalol und das β -Naphthol- salol oder Betol. Aus den letztgenannten beiden spaltet sich unter Einwirkung des Pankreassaftes und der geformten Darmfermente ausser Salicylsäure, Kresol bzw. Naphthol ab. Da der Schmelzpunkt beider höher liegt als beim eigentlichen Salol geht die Zerlegung langsamer vor sich und erstreckt sich bis zum Anus hin. Beide sind natürlich auch ungiftiger als das Salol. Noch un-

giftiger ist das Benzonaphthol, welches auf gleiche Weise in Benzoëssäure und Naphthol zerfällt,



und das Salophen, welches in Salicylsäure und Acetylparamidophenol zerlegt wird. Wir kommen auf dieses Präparat später noch zurück. Endlich sind auch die Ester des Guajakols hier zu nennen, da sie gleichfalls erst im Darne zerlegt werden und dadurch die Möglichkeit einer antiseptischen Wirkung gewähren; ich nenne von denselben das Guajakolbenzoat, -salicylat, -cinnamat und -carbonat, welche in Guajakol und in Benzoëssäure, Salicylsäure, Zimtsäure und Kohlensäure zerfallen. Wir werden diese Mittel in der Gruppe der Antituberkulösen genauer zu besprechen haben. — Die unlöslichen antimikrobischen Pulver spielen als Darmantiseptika ihrer geringen Giftigkeit wegen eine grosse Rolle; als solche nenne ich: Phenolwismut, Kresolwismut, Chlorphenolwismut, salicylsaures Wismut, salicylsaures Zink und das durch Polymerisierung des Formaldehyds entstehende, aber am Krankenbett noch wenig studierte Paraformaldehyd $(\text{CH}_2\text{O})^3$, welches auch Trioxymethylen genannt wird.

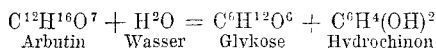
4. Dickdarmantiseptika.

Hier können alle für den Magen und Dünndarm aufgezählten Mittel auch zur Verwendung kommen, wobei man noch den Vorteil hat, dass man sie entweder vom Dünndarm her oder vom Anus her zur Wirkung kommen lässt. Vom Anus her wendet man sie in Form von Klystieren, Einläufen und hohen Eingiessungen an. Man bedenke dabei jedoch stets, dass die Schleimhaut des Dickdarms stark resorbiert, vermeide also giftige Dosen. Falls die antimikrobische Wirkung nur die Exkavation des Mastdarms betreffen soll, kann man sich zur Einführung auch der Suppositorien bedienen. Bei entzündeten oder vereiterten Hämorrhoidalknoten ist dies häufig der Fall. Als ein innerliches Mittel, welches gerade für letzteren Fall neben milder Abführwirkung und Erweichung des Stuhles auch eine Minderung der Darmfäulnis herbeizuführen scheint, hat die Praxis der Aerzte den Schwefel herausgefunden und zwar in Form des S. 66 erwähnten Kurellaschen Pulvers. Der Schwefel desselben geht im Darm langsam in Schwefelalkali über, dem antimikrobische Wirkungen zukommen dürften.

5. Antiseptika der Harnwege.

Für Blase und Harnröhre stehen uns zwei Wege der Einführung offen, nämlich der vom Blute aus durch die Niere hindurch und der von aussen her durch die Harnröhre; für Harnkanäle, Nierenbecken und Harnleiter können wir nur den erstgenannten Weg benutzen. Die Mikroben der Harnwege gehen meist von der Harnröhre aus nach der Niere zu; seltener dringen sie von Darm oder Uterus aus in die Blase ein, und noch seltener kommen sie aus der Niere. Bei Einführung von Mitteln durch die Harnröhre in die Blase darf nicht ausser acht gelassen werden, dass dieses Organ resorbiert.

Die **Mittel im einzelnen.** Wie beim Darmkanal die Abführmittel, so wirken in den Harnwegen die harntreibenden Mittel und zwar schon die harmlosesten derselben, nämlich reichliche Mengen wässriger Flüssigkeiten, indirekt antimikrobisch, indem sie die Entleerung der vorhandenen befördern. Falls es sich um bakterielle Harnstoffumwandlung in kohlen-saures Ammon handelt, wirken alle Mineralsäuren, innerlich als Limonaden eingenommen, nützlich, weil sie die saure Reaktion des Harns wieder herstellen, dadurch die schädlichen Folgen der Umwandlung des Harnstoffes mindern und gleichzeitig die unwandelnden Mikroben in ihrer Lebensfähigkeit beeinträchtigen. Antimikrobische Mittel, welche, ohne dem Menschen zu schaden innerlich gereicht werden können, unverändert im Harn zur Ausscheidung kommen und dabei auf die Mikroben in den Harnwegen vernichtend einwirken, haben wir nur in sehr geringer Anzahl. Ich nenne von denselben nur die Salicylsäure, welche zwar nicht ganz, aber doch wenigstens zum Teil ungepaart im Harn auftritt und hier bei saurer Reaktion desselben antiseptisch wirkt. Die gleiche, ja zum Teil noch stärkere Wirkung entfalten Salol, Chlorsalol, Naphtholsalol etc., welche in der That bei Blasenkatarrh mit bakterieller Harnzersetzung sich recht brauchbar erwiesen haben. Das in den Bärentraubenblättern, *Folia Uvae ursi*, von *Arctostaphylos Uva ursi* (Ericac.), enthaltene Glykosid Arbutin erscheint bei normalen Menschen im Harn unverändert, bei bakteriellem Katarrh der Harnwege dagegen wird es in Zucker und antiseptisch wirkendes Hydrochinon (vergl. S. 205)



gespalten und der Harn färbt sich wie Karbolharn an der Luft dunkel. Ein das Arbutin meist begleitendes zweites Glykosid, das Methylarbutin, zerfällt unter den gleichen Bedingungen in Zucker und Methylhydrochinon. Das in den Blättern der Schwarzbeere oder Heidelbeere, *Vaccinium Myrtillus*, in denen der Strickbeere oder Preisselbeere, *Vaccinium Vitis idaea*, in denen der Kranzbeere, *Vaccinium Oxycoccus*, und andrer Vaccineen enthaltene Vacciniin ist ein Gemisch von Arbutin und Methylarbutin. Die beim Volke beliebte Anwendung eines Thees aus den Blättern dieser Pflanzen bei Harnröhren- und Blasenkatarrh ist daher nicht unrationell. Das reine Arbutin geben wir in Dosen von 0,5 mehrmals täglich. In der Wirkung dem Arbutin nicht unähnlich sind drei andre sehr viel benutzte Mittel bei chronischen Formen der Gonorrhöe mit oder ohne Blasenkatarrh, nämlich das Sandelholzöl, der Kopaibalsam und die Kubeben. Alle drei werden vom Organismus im Harn in Form gepaarter Glykuronsäuren ausgeschieden, die entweder an sich oder durch ihre noch ununtersuchten Spaltungsprodukte antimikrobisch wirken. Auf die Verordnungsweise dieser Mittel werden wir in der Gruppe der Trippermittel näher eingehen. — Ueber die schon früher besprochenen Antiseptika, welche von aussen in die Harnröhre und in die Blase eingespritzt werden, brauchen wir hier nicht nochmals zu sprechen, da sie S. 198—201 schon alle mit aufgezählt worden sind, und da sie bei den Trippermitteln ebenfalls nochmals Erwähnung finden werden.

C. Antituberkulosa.

Definition und Wirkungsweise. Es handelt sich in unsrer Gruppe um Mittel, welche entweder den Tuberkelbazillus in spezifischer Weise abtöten oder die Gewebe in einen Zustand der Resistenzfähigkeit gegen sein Eindringen versetzen. Während uns das Abtöten extra corpus, also in Reinkulturen, in tuberkulösem Eiter, in Sputis relativ leicht ist, da wir ja dazu die wirksamsten der S. 198 aufgezählten Mittel in relativ starker Konzentration und unter Zusatz von ätzenden Säuren verwenden können, ist die Abtötung im Körper des lebenden Menschen, ohne diesen zu schädigen, eine bis jetzt erst sehr unvollkommen gelöste Aufgabe. Am günstigsten liegen die Verhältnisse noch bei den der Hand des Chirurgen direkt oder indirekt zugängigen tuberku-

lösen Höhlen und Geschwürsflächen, wie wir sie bei der Gelenktuberkulose, Knochentuberkulose, skrofulösen Drüsenabscessen etc. vor uns haben. Hier wirkt das Jodoform spezifisch heilend. Auch das Para-Chlorphenol soll nach neueren Versuchen günstige Ergebnisse liefern. Bei Gelenktuberkulose kann durch stundenweis angelegte elastische Binden künstlich herbeigeführte Stauungshyperämie die Heilwirkung unterstützen (vergl. S. 13). Dass die Immunisierung des Menschen durch Bakterienprodukte und Heilserum (von Ziegen, Eseln etc.) bis jetzt bei der Tuberkulose das gehoffte Resultat noch nicht ergeben hat, wurde schon S. 181 bemerkt; es steht jedoch zu erwarten, dass die allernächste Zeit wichtige Fortschritte auf diesem Gebiete bringen wird. Vorläufig sind wir schon zufrieden, wenn unsre Mittel die mit der Tuberkulose der Lunge meist verbundene Appetitlosigkeit und starke Abmagerung bekämpfen, dadurch die Vitalität der Gewebe heben und so indirekt dem Umsichgreifen der Mikroben Einhalt thun. Nach Ansicht der Bakteriologen ist auch die Skrofulose nichts anderes als Tuberkulose; klinisch jedoch macht die Skrofulose eigenartige Symptome und erfordert auch eine eigenartige Behandlung. Es ist möglich, ja wahrscheinlich, dass das jugendliche Alter der skrofulösen Individuen an dieser Verschiedenheit der Erscheinungen und der Behandlung schuld ist. Genug, wir müssen behaupten, dass antituberkulöse und antiskrofulöse Mittel sich zwar berühren, aber nicht durchweg identisch sind. Während z. B. Seebäder und Solbäder den tuberkulösen Erwachsenen gar nichts nützen, ja schlecht vertragen werden, sind sie bei skrofulösen Kindern ein wahres Spezifikum. Während gewisse, innerlich gegebene Jodpräparate bei jenen wertlos sind, wirken sie bei den pastösen Formen der Skrofulose ausgezeichnet. Ebenso haben die Schwitzmittel und die die Drüsensekretionen anregenden Mittel bei den Tuberkulösen nur nachteilige Folgen, während sie bei den Skrofulösen die Kur sehr unterstützen. Inwiefern man ein Recht hat, manche Formen der Skrofulose auf hereditäre Lues mit zu beziehen, ist eine Frage, welche bis jetzt wohl nicht mit Sicherheit entschieden worden ist. Wohl bei keiner unsrer alltäglichen Krankheiten vermag die Prophylaxe so viel zu leisten als bei der Tuberkulose, da sie ja nie oder fast nie angeboren, sondern erst post partum durch Ansteckung erworben wird. Aus diesem Grunde wurde schon S. 129—130 die Notwendigkeit mikrobefreier und zwar speziell tuberkelbazillenfreier Milch für den Säugling betont. Natürlich gilt dies für den Erwachsenen ebenso. Von ausserordentlicher Wichtigkeit für die prophylaktische Therapie ist ferner die von früher Jugend an geübte Atemgymnastik und körperliche Kräftigung der Kinder tuberkulöser Familien; hierher gehört die Vernichtung der tuberkulösen Sputa und die Beseitigung aller als perlsüchtig oder tuberkulös erkannten Tiere durch die Polizei, die Errichtung staatlicher Sanatorien für solche Tuberkulöse, welche zu Hause sich nicht recht pflegen oder ihre Angehörigen der Gefahr der Ansteckung nicht länger aussetzen wollen, endlich die strengste gesundheitspolizeiliche Kontrolle derjenigen Berufsarten, welche erfahrungsgemäss die Menschen zu Tuberkulose disponiert machen. Die Pharmakologie hat bei allen diesen Punkten nur insofern mitzusprechen, als es sich um Er-

kennung der Haustiertuberkulose mit Hilfe von Tuberkulininjektionen und um Vernichtung der Bazillen und ihrer Sporen in infizierten Massen handelt. Dies geschieht z. B. bei Auswurfmassen durch strömenden Wasserdampf von 100 ° binnen 15 Minuten, durch Kochen binnen 30 Minuten, durch inniges Mischen mit angesäuerter 2%iger Sublimatlösung und andern Antiseptika in wenigstens zehnmal stärkerer Konzentration als sie zum Wundverband nötig ist. In dieser Hinsicht berührt sich unsre Gruppe mit der der Wundantiseptika; insofern die Tuberkulose Fieber macht, berührt sie sich mit den Fiebermitteln; insofern die Tuberkulose quälenden Husten verursacht, berührt sich die Gruppe mit der der Expektoranzien und Narkotika; insofern die Tuberkulose die Ernährung schwer schädigt, berühren sich die antituberkulösen Mittel mit den Nutrienzen; insofern die Darmtuberkulose schwere Durchfälle veranlasst, ist eine Berührung mit den Antidiarrhoika vorhanden; insofern bei Tuberkulösen Blutungen auftreten, kommen die Styptika in Betracht.

Die **Methodik der Untersuchung** unsrer Mittel erfordert sechs Versuchsreihen.

In der ersten lässt man die Mittel auf Reinkulturen der Tuberkelbazillen einwirken und bestimmt sowohl die das Wachstum hemmende als die abtötende Konzentration.

In der zweiten Versuchsreihe benutzt man Sputa, Eiter und Kaverneninhalte Tuberkulöser und bestimmt, bei welcher Konzentration und in welcher Zeit das Mittel die in diesen Massen enthaltenen Tuberkelbazillen abtötet.

Die dritte Versuchsreihe wird an Meerschweinchen und andern der Tuberkulose zugängigen Tieren angestellt, indem man ihnen erst Tuberkelbazillen und dann nach verschieden langer Zeit und an verschiedenen Körperstellen das zu prüfende Mittel beibringt.

Die vierte Versuchsreihe verfährt umgekehrt, d. h. sie versucht, die Tiere vor der Infektion durch das Mittel zu immunisieren.

Die fünfte Versuchsreihe bezieht sich auf tuberkulöse, bezw. perlsüchtige Haustiere, deren Leiden man durch das Mittel bei verschiedener Art der Beibringung zu bessern sucht.

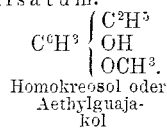
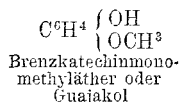
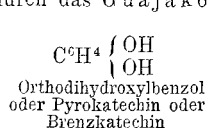
Die sechste Reihe endlich betrifft tuberkulöse Menschen mit Lokalisation der Krankheit in Knochen, Gelenken, Drüsen etc., sowie endlich auch solche mit Lungentuberkulose. Die von verschiedenen Autoren angestellten Versuche durch Eingeben, Einatmen oder Einspritzen von Antiseptica am lebenden Tier und am Menschen eine Abtötung sämtlicher im Körper in den verschiedenen Organen vorhandenen Tuberkelbazillen hervorzurufen, haben sich meist als vergeblich herausgestellt, denn von allen Mitteln sind Dosen erforderlich, welche mehr als hinreichend sind, Tiere und Menschen sehr bald zu töten. Zum Glück erleidet dieser für die Therapie der Tuberkulose so vernichtende Satz wenigstens insofern eine Einschränkung, als lokale tuberkulöse Prozesse, welche eine fortgesetzte innige Berührung mit Arzneimitteln verstatten, ein besseres Ergebnis geliefert haben.

Die **Mittel im einzelnen**. Man kann tuberkulöse Drüsen, tuberkulöse Gelenke und kalte tuberkulöse Abscesse durch ein- oder mehrmaliges Einspritzen eines Gemisches aus Glycerin, Alkohol und Jodoform (45 + 45 + 10) zur Heilung bringen. Auch Jodoformöl wirkt ähnlich. Die an Extremitäten durch die

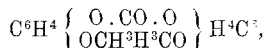
sogenannte Stauungshyperämie, d. h. durch stundenlanges Behindern des Venenflusses mittelst einer elastischen Binde oft noch steigerbare Wirkung ist aber eine rein räumliche, sehr eng begrenzte, so dass man in jeden einzelnen Herd einzeln einspritzen muss. Man kann sich daher nicht wundern, dass das Jodoform bei der Lungentuberkulose nicht verwertbar ist. Rein empirisch hat man bei letzterer bisweilen Injektionen von Perubalsamemulsionen gemacht und leidliche Erfolge gesehen. Dieser Balsam, *Balsamum peruvianum*, ist eine Ausschwitzung der mit Instrumenten verletzten und mit Fackeln angeschweelten Rinde von *Toluifera Pereira* Bail. (Legum. Papil.), eines in den Bergwäldern der kleinen Republik San Salvador in Zentralamerika vorkommenden Baumes. Man lässt Zeuglappen sich mit der Ausschwitzung durchtränken und presst oder kocht diese dann aus. Das so gewonnene, sehr häufig verfälschte, vanilleartig riechende, rotbraune, dickflüssige Präparat wurde früher von dem peruanischen Hafen Callao aus in den Welthandel gebracht und erhielt davon den Namen Perubalsam. Er lässt sich in einen festen und einen flüssigen Bestandteil zerlegen. Letzterer, der in grösserer Menge vorhanden ist und auch als Cinnamein bezeichnet wird, besteht aus Benzoësäure-Benzylester und Zimtsäure-Benzylester. Der feste Bestandteil, welcher von harziger Beschaffenheit ist, erwies sich ebenfalls als ein Ester und gab bei der Zerlegung (Verseifung) Zimtsäure, *Acidum cinnamyllicum* $C^9H^8O^2$, welche ihrer Struktur nach Phenylacrylsäure $C^6H^5(CH^2COOH)$ ist, ferner Benzoësäure und einen gerbstoffartigen Harzalkohol, das Resinotannol $C^{18}H^{20}O^5$. Da alle genannten Stoffe Benzolderivate sind, so kann man sich nicht wundern, dass der Balsam, welcher in seiner Heimat allgem. als Wundheilmittel angewandt wird, einen antiseptischen Schorf liefert, unter dem rasche Heilung erfolgt. Ganz ebenso heilen bei mehrmaliger Einspritzung von 1 ccm einer 10%igen Balsamemulsion in Gelenke oder in die Lunge hier kleine tuberkulöse Ulcerationen aus. Auch auf lupöse Prozesse will man spezifische heilende Einwirkung wahrgenommen haben. Wenn auf Reinkulturen von Bakterien ihm diese abtötende Wirkung nicht zukommt, so dürften hier wohl ähnliche Verhältnisse vorliegen wie beim Jodoform (S. 206). Meist pflegt man freilich zu sagen, unser Balsam veranlasse eine aseptische entzündliche Reaktion in der Umgebung des tuberkulösen Herdes und wirke dadurch indirekt heilend. Mit der abtötenden Wirkung auf Bazillen steht die ausserordentlich starke abtötende Wirkung des Perubalsams auf Krätzmilben, die wir später noch zu besprechen haben werden, in bestem Einklang. Er gelangt nach jeder Art der Darreichung zur Resorption und erscheint im Harn in Form gepaarter Säuren. Von den Bestandteilen des Balsams hat man namentlich die Zimtsäure auch allein für sich 5%ig in Form einer Eidotteremulsion intrapulmonär, ja intravenös eingespritzt und dieselben Wirkungen wie beim Perubalsam wahrgenommen. Ihr Natriumsalz, welches wasserlöslich ist, dürfte zu solchen Einspritzungen noch besser verwendbar sein. Nach allen genannten Präparaten zeigt das Blut eine auffallende Leukocytose und der tuberkulöse Prozess, falls er nicht sehr hochgradig ist, eine auffallende Tendenz zur Ausheilung und gutartiger Vernarbung. Letztere, d. h. die Ausheilung durch eine gutartige reaktive Entzündung, hat man auch durch das fälschlich als Teukrin bezeichnete *Extractum Teucrii Scordii* (Labiät.), durch Thiosinamin $CSNH^2NHC^2H^5$ und namentlich durch kantharidinsaures Kali erzielen wollen; beweiskräftige Versuche liegen aber in genügender Anzahl nicht vor.

Durch ähnliche Ueberlegungen wie beim Perubalsam und der Zimtsäure ist man von einem seit 60 Jahren bekannten Mittel, dem Kreosot oder Holzgeist ausgehend, zum Guajakol gekommen. Das eine gelbliche Flüssigkeit vorstellende Kreosot ist ein wechselndes Gemisch verschiedener Benzolderivate, unter denen aber keine Karbolsäure vorhanden sein darf. Durch Destillation aus Buchenholzteer, der auch an sich in Pillenform gelegentlich verwendet wird, gewonnen, enthält es Kreosol $C^6H^3(CH^3)OCH^2OH$, welches nicht mit Kreosot zu verwechseln ist, ferner Phlorol $C^6H^3(CH^3)^2OH$, Homokreosol oder Äthylguajakol und namentlich das noch zu besprechende einfache Guajakol. Bis 1877 wurde das Kreosot fast nur zum Räuchern und in der Zahnheilkunde verwendet; seit dieser Zeit hat es sich von Frankreich aus über die ganze Erde als Inhalationsmittel und innerliches Mittel bei Lungenkatarrhen und Schwindsucht verbreitet. In Deutschland glaubte man in grossen Dosen desselben, monatelang 0,1–1,0 pro die, unter warme Milch genommen, ein unter Mehrung des Appetits, Zunahme des Körpergewichts wirkendes Spezifikum gegen Tuberkulose entdeckt zu haben, sah aber infolge der bei ungeschickter Darreichung recht erheblichen Aetzkraft des Präparates gelegentlich

unangenehme Nebenwirkungen und ersetzte es daher teils durch das sogenannte *Creosotum carbonicum*, teils durch den wirksamsten seiner Bestandteile, d. h. durch das Guajakol, *Guajacolum crystallisatum*.



Guajakol ist keine Flüssigkeit, wie man noch vor kurzem meinte, sondern besteht, wenn es chemisch rein ist, aus in Wasser nicht löslichen sehr harten weissen Krystallprismen, denen im Gegensatz zum Kreosot die Aetzwirkung fast ganz abgeht. Noch milder wirkt der Guajakolkohlensäureäther



welcher im Handel ungenauerweise als *Guajacolum carbonicum* bezeichnet wird. Das Präparat bildet ebenfalls ein weisses wasserunlösliches Krystallpulver und belästigt die Verdauungsorgane in keiner Weise. Man gibt es anfänglich 3mal 0,5, kann aber bis 6 g pro die steigen. Es wird nach Analogie des Salols durch den Pankreassaft gespalten und erscheint im Harn als Guajakolätherschwefelsäure. In analoger Weise lässt sich auch ein *Guajacolum cinnamylicum*, *salicylicum* und *benzoicum* darstellen, die teils als Darmantiseptica, teils als Fiebermittel, teils als Antituberkulosa verwendet werden. Ueber die Leistungen der genannten Substanzen bei Tuberkulose kann man sich wohl ohne Uebertreibung dahin äussern, dass sie zwar nicht in dem Sinne wie Chinin bei Wechselfieber und Salicylsäure bei Gelenkrheumatismus spezifisch, wohl aber, selbst bei längerem Gebrauche, nicht schädlich wirken, vielmehr das Fortschreiten des tuberkulösen Prozesses eher einschränken, die Abmagerung unter Hebung des Appetites und Beseitigung des Fiebers mindern und eine durch andre Mittel nicht erreichbare Euphorie herbeiführen.

Ein namentlich in Frankreich in den letzten Jahren sehr in Aufnahme gekommenes Mittel gegen die verschiedensten Formen der Tuberkulose ist das Kupfer in nicht ätzenden Verbindungen. Wohl die mildeste derselben ist das beim Zusammenbringen von Hämoglobin mit Kupferoxydsalzen sich bildende Kupferhämol, *Haemolum cupratum*, welches 2% Kupfer enthält und 3mal täglich in Dosen von 0,1—0,5 unter Schokolade zu geben ist. Das letzte Wort über die Brauchbarkeit des Kupfers bei Tuberkulose wird erst nach vieljähriger Prüfung gesprochen werden können.

Was die eigentlichen Antiskrofulosa anlangt, so decken sie sich zum grössten Teil mit den oben aufgezählten Mitteln. Nur insofern als beim jugendlichen Organismus die Tuberkulose etwas anders als beim Erwachsenen sich äussert, können Verschiedenheiten bestehen. Dies betreffen namentlich die Ernährung und die Haut. Die Ernährung skrofulöser Kinder wird durch den S. 139 besprochenen Leberthran, die Haut durch Solbäder aufs günstigste beeinflusst. Bei den unter der Haut sich bildenden Drüsenpaketen wirkt in den ersten Stadien oft eine systematische Mollin- oder Schmierseifeneinreibung, im Stadium der Erweichung aber Jodoforminjektionen. Die bei der pastösen Form der Skrofulose früher so hoch geschätzten antiskrofulösen Theesorten wirken teils schweisstreibend, teils diuretisch, teils abführend und unterstützen die Ausscheidung der sich unter dem Einfluss der Tuberkelbazillen bildenden, besonders dem jugendlichen Individuum sehr schädlichen giftigen Stoffwechselprodukte. Die Anwendung des Jods als Antiskrofulosum passt zunächst für diejenigen Formen der Skrofulen, welche auf hereditärer Syphilis beruhen; in zweiter Linie passt das Jod, namentlich in Form des Jodleberthrans, des Jodeisens und Jodhämols aber auch für mit Rachitis kombinierte Formen der Skrofulose.

B. Mittel gegen mikrobisches Fieber.

Definition und Wirkungsweise. Fieber ist Erhöhung der Körpertemperatur, und Fiebermittel sind Mittel, welche die erhöhte Tempe-

ratur wieder auf die Norm herabsetzen. Man nennt sie Antifebrilia (von febris, Fieber) oder Antipyretika (von πῦρ, Feuer, Fieber); soweit es sich dabei um irgend eine Entzündung handelt, haben wir sie schon in der Gruppe der Antiphlogistika kurz erwähnt. Das Wort Antipyretika entstammt der Anschauungssphäre der Hippokratiker, die das Wesen des Fiebers mit dem Feuer (πῦρ) identifizierten. Mehr als zwei Jahrtausende lang blieb der Begriff des Fiebers ein subjektiver, hauptsächlich auf die vom Patienten empfundene Hitze und den Durst basiert. Aus dieser Zeit stammt die Anwendung von Refrigeranzien, d. h. von Kühlung (frigor) bedingenden, erfrischenden und durstlöschenden Mitteln gegen das Fieber. Wir werden als solche unten verdünnte Mineralsäuren und organische Säuren sowie Obstpräparate zu besprechen haben. Allmählich fing man dann an, dem beschleunigten Pulse beim Fieber eine besondere Bedeutung beizulegen und gab infolge dessen sogenannte Temperanzien, d. h. Mittel, welche die Pulsbeschleunigung mässigen (temperare) sollten. Zu diesen gehören alter Anschauung gemäss ausser den Säuren der Weinstein, Kalium bitartaricum s. Tartarus depuratus, sowie namentlich der Kalisalpeter, Kalium nitricum. Auch zwei pflanzliche Mittel, denen in hohem Grade eine pulsverlangsamende Wirkung zukommt, nämlich die Digitalis purpurea und das Veratrin, spielten damals als Fiebermittel eine grosse Rolle, während wir sie in ganz andern Gruppen abzuhandeln haben werden, da uns heutzutage weder der Durst noch die Pulsbeschleunigung die massgebenden Faktoren für die Behandlung des Fiebers sind. Erst als durch Boerhaave und van Swieten das Thermometer versuchsweise eingeführt und durch Traube und Wunderlich dauernd in die Krankenbehandlung eingebürgert und durch unzählige Messungen festgestellt worden war, dass die Körpertemperatur der Gesunden und der nicht fiebernden Kranken 37—38° C., die der Fiebernden aber 38—41° C. beträgt, hat man das Wesen des Fiebers, d. h. die Steigerung der Körpertemperatur gefunden. Unser deutsches Wort Fieber wie das lateinische Febris leiten sich vom lateinischen ferreo (ich glühe) ab, weil man zu der Zeit, wo diese Worte sich bildeten, eine glühend-heisse Haut für selbstverständlich beim Fieber hielt. Das Thermometer hat uns aber gezeigt, dass diese Voraussetzung eine irrige ist, denn es gibt auch Fieberarten, bei welchen die Haut sich normal, ja abnorm kalt anfühlt, und die man jetzt geradezu als kalte Fieber bezeichnet.

Aetiologisch müssen wir mikrobische und sogenannte aseptische oder nicht-mikrobische Fieberformen unterscheiden. Von letzteren, die dem Arzt in der Praxis nur selten vorkommen, können wir hier nur nebenbei reden. Die Chirurgen reden von einer nach grossen Operationen vorkommenden, auf Einschmelzung überflüssig gewordener Organteile beruhenden aseptischen Fieberform, bei der trotz wochenlang bestehenden Temperaturen von 40—41° C. volle Euphorie herrschen soll. Eine zweite aseptische, der vorigen verwandte Fieberform kommt bei der S. 11 erwähnten Trockenkur, eine dritte nach Aderlassen vor. Bei beiden erzeugt der Organismus einen vermehrten Stoffzerfall, um dadurch das ihm fehlende Wasser selbst zu bilden. Eine vielleicht auch durch vermehrten Stoffzerfall zu

erklärende Fieberform tritt nach der Transfusion auf. Eine weitere beruht auf Einatmung einer zu wenig Sauerstoff enthaltenen Luft. Die normale Körpertemperatur der Warmblüter kommt nämlich durch Zerlegung kompliziert zusammengesetzter organischer Verbindungen in einfachere zu stande. Dieser Zerfall ist für gewöhnlich mit reichlicher Sauerstoffaufnahme verbunden, kann jedoch, namentlich bei Krankheiten und bei Aufenthalt in einer sauerstoffarmen Umgebung auch unter verminderter Sauerstoffbeteiligung vor sich gehen, ist dann aber ein excessiv hoher. Diese Fieberform berührt sich mit dem unten zu besprechenden toxischen Fieber. Es ist denkbar, ja wahrscheinlich, dass der normale Stoffzerfall unter Einwirkung stoffspaltender Enzyme vor sich geht. Man hat dieselben mit dem Namen Histozyeme belegt, der jedoch nicht etwa zu der irrigen Vorstellung Veranlassung geben darf, dass durch dieselbe nur Gewebe (*ὁ ἱστος*, das Gewebe) gespalten würden, da beim Gesunden das sogenannte zirkulierende, also nicht geformte Eiweiss und die in die Gewebe zwar zum Teil eingelagerten, aber nicht geformten Kohlehydrate sich an dieser wärmebildenden Spaltung ja hauptsächlich beteiligen. Weiter wissen wir, dass diese wärmebildenden Spaltungsprozesse normalerweise namentlich in der Muskulatur bei deren Kontraktionen vor sich gehen. So wird es uns verständlich, dass zu angestrenzte Muskelaktion, wie sie z. B. bei Schnelläufern vorkommt, zu einer fieberhaften Steigerung der Körpertemperatur, d. h. zu muskulärem Fieber, führen kann. Die mikrobischen Fieberformen sind dadurch charakterisiert, dass sie auch bei ganz ruhiger Haltung aller Körpermuskeln zu stande kommen. Normalerweise geben wir nun von der gebildeten Wärme fortwährend eine bedeutende Menge durch Leitung, Strahlung und namentlich durch Wasserverdunstung von der Körperoberfläche aus ab. Bei vermehrter Muskelaktion steigt diese Wasserverdunstung dadurch, dass wir zu schwitzen anfangen. Die mikrobischen Fieber sind nun zum Teil dadurch charakterisiert, dass sie nicht nur keinen Schweiss zu stande kommen lassen, sondern eine auffallende Trockenheit der Haut bedingen. Die Abkühlung durch Schwitzen geht natürlich nur vor sich, falls nicht beengende impermeable Kleider die Wasserverdunstung hindern und, falls die umgebende Luft nicht etwa mit Wasserdampf bereits gesättigt ist. Für Experimentatoren muss weiter bemerkt werden, dass unsre zwei gewöhnlichsten Versuchstiere, der Hund und das Kaninchen, nicht schwitzen; der Hund, welcher nur an der Nase Schweissporen hat, kühlt sich durch Herausstecken der heissen feuchten Zunge, und das Kaninchen durch Entblößen des unbehaarten Bauches, indem es alle vier Extremitäten von sich streckt, ab. Bei allen nur denkbaren Versuchstieren ist jedoch wie beim Menschen die Abgabe der Wärme von der Haut, selbst wenn man vom Schwitzen ganz absieht, von dem Kontraktionszustand der Hautgefässe und der Schnelligkeit des darin vor sich gehenden Blutumlaufes abhängig. Die Hautgefässe befinden sich nämlich normalerweise bei mittlerer Temperatur der Umgebung und normaler Bekleidung in einem mittleren Kontraktionszustand, der durch vasomotorische Einflüsse vermehrt und vermindert werden kann. Es ist selbstverständlich, dass bei stärkerer Kontraktion der Hautgefässe die Wärmeabgabe sich vermindern und bei stärkerer Dilatation sich vermehren muss. Es gibt nun einzelne

mikrobische Fieberformen, bei denen die Zusammenziehung der Hautgefäße eine so ungemein hochgradige wird, dass die Haut blass aussieht und sich kalt anfühlt, während umgekehrt auch Formen existieren, bei denen die Hautgefäße nicht kontrahiert sind und die aufgelegte Hand die Empfindung der brennenden Hitze hat. Da wir die Vorstellung von der Temperatur unsres Körpers nur nach der Temperatur unsrer Haut zu richten gewohnt sind, so können wir bei 40° C. Fieber vor Frost klappern und bei 37,2° C. die Empfindung stärkster Hitze haben. Aus diesem Grunde müssen wir eben selbst bei unsrem eigenen Körper immer das Thermometer zu Hilfe nehmen, wenn wir Fieber feststellen wollen. Der Kontraktionszustand der Hautgefäße steht natürlich unter dem Einfluss der den Gefäßwandungen eingelagerten Gefäßganglien, und diese wieder unter dem Einfluss der Gefäßzentren des Rückenmarkes und des vasomotorischen Hauptzentrums in der Medulla oblongata. Aber auch dieses wieder ist noch einem andern Zentrum untergeordnet, nämlich dem in der Tiefe des Grosshirns gelegenen Wärmecentrum oder Temperaturzentrum. Dieses reguliert ausser der Wärmeabgabe auch noch — und zwar auf eine uns unbekannte Weise — die Wärmebildung, d. h. die Intensität des Stoffzerfalles. Reizung dieses Zentrums, z. B. durch einen Nadelstich (Wärmestich), bedingt bei Kaninchen vielstündige Vermehrung der Wärmebildung und fieberhaftes Ansteigen der Körpertemperatur, und diesen Zustand nennen wir nervöses Fieber.

Man hat kürzlich die Behauptung aufgestellt, dass es nicht nur ein Wärmebildungszentrum, sondern auch ein Hemmungszentrum der Wärmebildung gibt, und dass manche Mittel durch Reizung des letzteren die Temperatur erniedrigen. Ein Beweis für die Existenz eines solchen gesonderten Hemmungszentrums steht aber noch aus; auch wird die Annahme eines solchen ganz überflüssig, wenn man dem Temperaturzentrum nicht nur die Funktion der Wärmebildung, sondern auch die der Wärmeregulierung, d. h. der Einstellung auf eine bestimmte Temperatur zuschreibt. Reizung dieses einheitlichen Wärmecentrums kann ausser durch den Wärmestich natürlich auch durch Druck eines Tumors oder andre Krankheitsprozesse herbeigeführt worden sein. Da bei gleichzeitiger Steigerung der Wärmebildung und der Wärmeabgabe die Körpertemperatur nicht steigt, so ist also das Thermometer keineswegs ein sicherer Massstab für Steigerung des Stoffwechsels; ein solcher wird vielmehr nur vom Kalorimeter geliefert, dessen Anwendung bei Kranken leider meist unmöglich ist. Unser Thermometer zeigt nur die Differenz zwischen Wärmebildung und Wärmeabgabe an; es wird daher ebenso bei unveränderter Bildung, aber verminderter Abgabe, als bei vermehrter Bildung und sich gleichbleibender Abgabe von Wärme Fieber anzeigen, bei vermehrter Bildung und entsprechend vermehrter Abgabe aber nicht. Es ist also eine ganz unrichtige Vorstellung, wenn der Arzt am Krankenbett aus dem Fehlen von Fieber den Schluss zieht, der Stoffwechsel sei nicht gesteigert. Ebenso unrichtig ist, wenn man aus der Anwesenheit von Fieber auf Steigerung des Stoffwechsels schliesst, denn es kann auch Fieberformen geben, welche lediglich auf verminderter Abgabe der in normaler Menge gebildeten Wärme beruhen; man muss dieselben als Wärmestauungsfieber bezeichnen. Ihre Entstehung erklärt sich durch abnorme Kon-

traktion der Hautgefäße bei warmer Umgebung. Von hyperthermischem Fieber reden wir, wenn durch äussere Einflüsse die Abgabe der Wärme behindert wird, also z. B. beim Aufenthalt in einem Raume, der mit heissen Wasserdämpfen gesättigt ist, beim Eintauchen von Versuchstieren in warmes Wasser, bei dick bekleideten, sommerliche Uebungsmärsche machenden Soldaten etc. Es ist selbstverständlich, dass dieses Fieber sofort aufhört, wenn man dem betreffenden Individuum die Möglichkeit gewährt, die normale Wasserverdunstung von der Haut aus vor sich gehen zu lassen.

Das von einzelnen Giften bedingte toxische Fieber kommt teils durch Reizung des Wärmesentrums, teils durch vom Zentrum unabhängige Vermehrung des Stoffzerfalles zu stande. Es hat für uns hier dadurch ein ganz besonderes Interesse, dass nach neueren Untersuchungen namentlich italienischer Autoren das mikrobische Fieber durch ein von den Mikroben abgesondertes Gift, Pyrotoxin genannt, zu stande kommt und also toxischer Natur ist. Die biologische Bedeutung des Pyrotoxins ist offenbar die, dass durch das Pyrotoxinfieber der Stoffzerfall im Organismus vermehrt, die Resistenz der Zellen aber geschwächt werden soll, so dass die Mikroben reiches Ernährungsmaterial haben und in die geschwächten Gewebe bequem eindringen können. Das mikrobische Fieber ist nun von allen bisher besprochenen Fieberformen dadurch prinzipiell verschieden, dass unser Organismus darauf nicht etwa mit Massnahmen reagiert, welche die Entfieberung begünstigen, sondern umgekehrt mit Steigerung der so wie so schon erhöhten Körpertemperatur, d. h. mit sogenanntem reaktivem Fieber. Ich habe über diese Form der Naturheilbestrebung schon S. 7 gesprochen. Der biologische Sinn derselben ist offenbar der, dass durch die Ueberhitzung die Mikroben abgetötet oder wenigstens geschwächt werden sollen. So wird es uns verständlich, dass man schon im Altertum sowie auch später mehrfach den Satz aufgestellt hat, man müsse bei fieberhaften (mikrobischen) Krankheiten das Fieber nicht nur nicht bekämpfen, sondern durch hyperthermische Massnahmen, d. h. durch Darreichung heisser Getränke, starkes Heizen des Zimmers und Einpacken in dicke Federbetten unterstützen. Selbst wirkliche fiebererzeugende Arzneimitteln, also Pyretika, hat man sich bemüht, ausfindig zu machen. Sie wurden in die grosse Gruppe der Metasynkritika gerechnet. Unter *μετασκληρίαις* verstand Galen und nach ihm ein Jahrtausend lang die ärztliche Welt eine künstlich durch Arzneimitteln oder Massnahmen herbeigeführte Reaktionserscheinung des Organismus, welche die Stelle der vergebens erwarteten „Krise“ bei einer Krankheit vertreten soll. Solche Reaktionserscheinungen waren ihm künstlich herbeigeführter Schweiss, Stuhlgang, Erbrechen, Hautrötung etc. Später hat man in übertragenem Sinne selbst die Schmirkekur bei Lues und die Leberthran- und Jodkur bei Skrofulose hierher gerechnet und unter Metasynkrisis eine Renovatio corporis oder Recorporatio verstanden wissen wollen. In diesen weiten Rahmen gehört also auch die Behandlung mittelst Temperatursteigerung. Dass dieselbe bei lokalen Störungen unter Umständen nicht sinnlos ist, haben wir S. 189 bereits besprochen. Aber auch bei Allgemeinerkrankungen machen wir noch heute wenigstens insofern von dieser Behandlungsmethode Gebrauch, dass wir erkältete Personen ins Bett stecken und durch heisse

Getränke und starkes Zudecken pyretisch behandeln. Zur Zeit unsrer Väter wurde sogar der Abdominaltyphus mit „Hitze“ behandelt. — Wie wir oben sahen, können wir die Fieber danach, ob sie von Mikroben hervorgebracht sind oder nicht, in mikrobische und nicht mikrobische Fieberformen einteilen. Die mikrobischen Formen überwiegen jedoch so sehr, dass man gut thut, in praxi am Krankenbett jedes Fieber von vornherein solange für mikrobisch zu halten, als nicht das Gegenteil dargethan worden ist. Die mikrobischen Fieber zerfallen in zwei Unterabteilungen, nämlich in Wundfieber und in mikrobische Fieber ohne Wunde. Bei den Wundfiebern sind die schon früher besprochenen, durch die Wunde eingedrungenen bakteriellen Eitererreger die Veranlasser der Temperatursteigerung. Gelegentlich dringen sie auch durch die scheinbar unverletzte Haut ein, so beim Furunkulosefieber; selbstverständlich muss daher das letztere mit zu den Wundfiebern gerechnet werden. Dasselbe gilt für die Fieberformen, wo die Eitererreger z. B. von der Blase oder vom Uterus aus eingedrungen sind. Die Behandlung dieser bakteriellen, auch wohl als septisch bezeichneten Wundfieberformen wird selbstverständlich eine ätiologische, d. h. eine antiseptische sein müssen, und wurde daher schon im vorigen Kapitel abgehandelt. Die andern mikrobischen Formen des Fiebers haben es mit Eindringlingen zu thun, welche ohne Wunde, meist durch die Schleimhäute des Respirationstraktus, Digestionstraktus oder Urogenitaltraktus eindringen und nicht durchweg zu den Bakterien gehören. Die Kenntnis derselben ist zum Teil noch sehr mangelhaft, so dass eine ätiologische, d. h. die Krankheitsveranlasser abtötende Behandlung nur für wenige dieser Krankheiten, nämlich nur für die Malaria und den Gelenkrheumatismus bisher zu ermöglichen war. Für die übrigen kann allenfalls eine symptomatische Behandlung in Frage kommen; jedoch müssen wir vorher die schon oben in Angriff genommene Frage weiter erörtern, ob durch solches Herabsetzen der Körpertemperatur dem Patienten nicht vielleicht geschadet, durch Erhöhung der Temperatur aber genützt wird. Da nämlich die meisten Mikroben nur bei einer innerhalb weniger Grade schwankenden Temperatur sich gut zu entwickeln vermögen, kann man das bei solchen Infektionskrankheiten auftretende Fieber als eine heilsame Reaktion des Organismus auffassen, welche den Zweck hat, die eingedrungenen Mikroben durch Temperaturerhöhung abzutöten. Dass der Organismus sein Ziel dabei schliesslich erreichen kann, sehen wir an fieberhaften Krankheiten, wie Lungenentzündung und Unterleibstypus, die thatsächlich ohne Behandlung schon in Tausenden von Fällen durch die *Vis mediatrix naturae* in Heilung übergeführt worden sind. Ob aber die Steigerung der Körpertemperatur dabei das von der Mutter Natur angewandte Heilmittel gewesen ist oder nicht, geht aus dem Gesagten noch nicht hervor; dazu bedarf es vielmehr der vergleichenden Beobachtung sehr vieler Fälle von krupöser Pneumonie, Typhus etc., von denen unter sonst ganz gleichen Bedingungen die Hälfte mit Fiebermitteln und die andre Hälfte ohne solche behandelt worden ist. Bei derartigen Versuchen hat sich nun ergeben, dass die nicht übertriebene Herabsetzung des hohen Fiebers durch möglichst harmlose Massnahmen und Mittel den Krankheitsverlauf nicht nur nicht verschlechtert und die Heilung nicht hinausschiebt, sondern in schlimmen Fällen das sub-

jektive und objektive Verhalten der Patienten bessert. Hinsichtlich des subjektiven Verhaltens sind namentlich das Klarerbleiben des Sensoriums, hinsichtlich des objektiven die viel geringere Abmagerung und die weniger intensiv vor sich gehende Degeneration der edeln Organe, speziell des Herzens, als sehr angenehme Errungenschaften der Behandlung mit Fiebermitteln zu betrachten. Auf Grund der günstigen Erfolge der Fieberbehandlung mit temperaturerniedrigenden Mitteln kehrte sich die Anschauung unsrer Väter, Hitze durch Hitze zu vertreiben, zeitweise völlig um, d. h. man kam zu der Ansicht, dass jedes Fieber unbedingt mittelst fieberwidriger Mittel zu bekämpfen sei. Aber auch dieses Stadium liegt jetzt hinter uns; wir bekämpfen nicht mehr jedes Fieber prinzipiell, sondern haben (vergl. S. 225) nur noch zwei Gesichtspunkte für die Anwendung unsrer Antipyretika: wir geben sie erstens bei solchen mikrobischen Fieberformen, wo wir hoffen dürfen, durch unser Mittel die die Krankheit verursachenden Mikroben in ganz spezifischer Weise abtöten und dadurch die Krankheit im Keime vernichten zu können. Wir geben sie zweitens, wo wir zwar nicht hoffen dürfen, die der Krankheit zu Grunde liegenden Mikroben abzutöten, wo aber das Fieber so excessiv hoch ist, solange dauert oder so starke Nebenerscheinungen (Somnolenz, Sinken der Blutalkalescenz, Degeneration des Herzens, der Leber, der Nieren, Abmagerung etc.) macht, dass wir deretwegen uns zu einem Eingriffe entschliessen müssen. Wir wählen im letzteren Falle aber keineswegs immer pharmakologische Mittel, sondern sind froh, wenn wir sie ganz oder zum Teil durch Anfeuchten der Haut, kalte Einwickelungen, Uebergießungen, laue Bäder mit kalten Douchen etc. ersetzen können. Alle diese Massnahmen gehören in das grosse Gebiet der schon S. 12 und 15 kurz erwähnten Hydrotherapie. Schon Hippokrates verwandte dieselbe mit Erfolg. Antonius Musa machte an Augustus eine Wasserkur. Galen schätzte sie sehr; dasselbe gilt von Rhazes. Im Mittelalter kam sie in Europa allmählich ab, so dass sie im achtzehnten Jahrhundert von Gottfried Habn in Breslau bei Gelegenheit einer Typhusepidemie (1737) gewissermassen neu erfunden werden musste. 1797 schrieb James Currie in Liverpool ein nicht unwissenschaftliches, epochemachendes Werk über die Wirkungen des Wassers bei der Behandlung des Fiebers und andrer Krankheiten. Trotzdem schlummerte die Wasserbehandlung fieberhafter Krankheiten wieder ein, bis 1861 Brand in Stettin sie für den Typhus aufs energischste wieder heranzog. Ein von vielen seiner Anhänger gemachter Fehler besteht darin, dass sie das Fieber lediglich als auf Wärmestauung beruhend ansehen und daher immer nach ein und derselben Schablone behandeln.

Die pharmakotherapeutischen Fiebermittel stellen teils das Wärmezentrum auf nervösem Wege direkt niedriger ein, teils mindern sie durch chemische Einflüsse den Stoffzerfall und stellen dadurch das Wärmezentrum indirekt niedriger ein; endlich können sie durch Erweiterung der Hautgefässe unabhängig davon, ob Wärmestauung vorhanden ist oder nicht, die Wärmeabgabe vermehren. Die erstgenannte Wirkung, d. h. die niedere Einstellung des Wärmezentrums, welche leider fast nur dem Chinin und Antipyrin zukommt, vermindert den Stoffwechsel und ein derartiges Medikament hat daher für den Fiebern-

den die Bedeutung eines Sparmittels und eines Fieberbeschränkungsmittels, während die fast allen Fiebermitteln zukommende Erweiterung der Hautgefäße den Stoffwechsel nicht nur nicht einschränkt, sondern eher steigert. Bei normalen Menschen machen die ungiftigen Fiebermittel keine Temperaturniedrigung oder nur eine sehr unbedeutende, obwohl sie zum Teil eine erhebliche Vermehrung des Stoffwechsels bedingen, die mit Hilfe des Kalorimeters leicht nachweisbar ist.

Sehr viele in den letzten zwei Jahrzehnten erfundene künstliche Fiebermittel besitzen die eine oder andre der nachstehend besprochenen unangenehmen **Nebenwirkungen**. Die erste besteht darin, dass die Entfieberung zu rasch verläuft und zu subnormalen Temperaturen führt, von denen die Kurve ebenso steil als sie abfiel wieder zu fieberhafter Höhe ansteigt. Die Patienten empfinden diesen jähen Wechsel sehr unangenehm, bekommen Schüttelfröste, kalte Schweisse und können unter Umständen tödlich kollabieren. Die zweite, ebenso häufige unangenehme Nebenwirkung vieler moderner Fiebermittel ist eine Umwandlung des Hämoglobins in Methämoglobin. Die Substanzen der ersten Art sind überhaupt keine echten Fiebermittel, sondern Kollapsmittel und die der letzten Art sind Blutgifte. Man thut gut, beide Arten nach Möglichkeit zu meiden. Eine dritte Nebenwirkung vieler Fiebermittel besteht in juckenden roten Hautausschlägen. Diese Wirkung kommt selbst bei den besten Mitteln gelegentlich vor. Eine vierte Nebenwirkung besteht in einer Herabsetzung der Erregbarkeit des Grosshirns, die bis zum starken Rausch gehen kann. Dieselbe wird leicht verständlich, wenn wir bedenken, dass unsre Mittel, wenn sie die Erregbarkeit des Wärmezentrums herabsetzen sollen, doch unbedingt aufs Grosshirn wirken müssen, da hier ja der Sitz dieses Zentrums ist. Eine dabei sehr häufige und schon bei kleinen Dosen eintretende, aber oft recht gern gesehene Nebenwirkung ist Herabsetzung der Erregbarkeit des Zentrums der Schmerzempfindung, und deshalb wendet man in der That mehrere der modernen Fiebermittel mit Vorliebe als Schmerzstillungsmittel z. B. bei Neuralgien an. Eine besondere Besprechung erfordern noch die Nebenwirkungen derjenigen Fiebermittel, welche Säuren enthalten (Zitronensaft, Limonade, Johannisbeersaft, Essig mit Zucker) oder geradezu nichts als verdünnte Säuren sind (verdünnte Phosphor-, Schwefel-, Salz-, Wein-, Zitronensäure). Diese Mittel haben sich, da sie den von allen Fiebernden quälend empfundenen Durst löschen, fast bei allen Völkern als Antipyretika eingebürgert und werden auch ohne ärztliche Anordnung sehr oft gegeben. Da wir jedoch wissen, dass die Alkalescenz des Blutes Fiebernder erniedrigt ist, und da alle Säuren bei ihrem Eintritt in den Kreislauf ebenfalls auf Blut und Gewebssäfte alkaliscenzvermindernd wirken, so müssen wir dieser Behandlungsmethode aus physiologisch-chemischen Gründen widersprechen, namentlich was Mineralsäuren anlangt. Organische Säuren stören die Blutalkalescenz nur vorübergehend, da sie im Organismus zu Kohlensäure verbrennen, und saure organischsaure Salze, wie z. B. in Obst und Obstsäften enthalten sind, können nach ihrer Verbrennung zu kohlensauren sogar die Blutalkalescenz erhöhen. Da nun diese sauren Salze, wie saures weinsaures Kalium, d. h. Weinstein, saures zitronensaures Natrium, saures apfelsaures

Natrium etc., auch kühlend schmecken, so sind sie entschieden als Getränk für Fiebernde den freien Säuren vorzuziehen. Dass unter der wochenlangen Darreichung von Säuren die Zähne schwer leiden und häufig kariös werden, darf natürlich auch nicht unerwähnt bleiben.

Methodik der Untersuchung. Zu den S. 192 besprochenen Versuchen, welche die Antimikrobika im allgemeinen betreffen, kommen bei den Fiebermitteln noch eine Reihe spezieller Untersuchungen hinzu, deren Besprechung hier nicht übergangen werden darf.

Eine erste Reihe von Versuchen hat an Blut oder genauer gesagt an roten Blutkörperchen extra und intra corpus festzustellen, a) ob eine Erschwerung der Sauerstoffübertragung, b) ob Methämoglobinbildung, c) ob Zerstörung roter Blutkörperchen eintritt.

Eine zweite Reihe betrifft die weissen Blutkörperchen, deren Spontanbewegung auf dem geheizten Objektisch und deren Auswanderungsfähigkeit an Zunge und Mesenterium des Frosches, sowie am Mesenterium des Warmblüters zu prüfen ist.

Eine dritte Reihe bezieht sich auf gesunde im Kalorimeter befindliche, im Stoffwechselgleichgewicht gehaltene normale Warmblüter, wobei zu prüfen ist, ob das Mittel, dessen relative Ungiftigkeit natürlich vorher dargethan sein muss, den Stoffwechsel vermehrt, vermindert oder unbeeinflusst lässt. Alle drei Möglichkeiten können nämlich vorkommen. Die Temperatur im Anus ist ebenfalls zu kontrollieren; sie braucht dabei keineswegs zu sinken.

Eine vierte Reihe macht eben solche Versuche an fiebernden Tieren. Das Fieber ist teils durch Einspritzung von Heuinfus und von septischem Eiter, teils durch den Wärmestich hervorzurufen. Ausser dem Stoffwechsel ist hier natürlich auch die Anal- und die Hauttemperatur der Tiere genau zu beobachten. Die Analtemperatur muss erheblich sinken.

Eine fünfte Reihe bezieht sich auf bei 31—32° C. gehaltene sogenannte überhitzte, aber noch nicht hyperthermisch fiebernde Tiere. Hier muss, falls das Mittel das Regulationszentrum lähmt, ein Ansteigen der Temperatur erfolgen.

Eine sechste Reihe bezieht sich auf überlebende Organe warmblütiger Tiere (Niere vom Hund, Fuss der Kuh etc.), welche mit lebenswarmem Blute unter mässigem Druck durchströmt werden. Man hat zu beobachten, ob bei Zusatz des Mittels zum Blute die in der Zeiteinheit aus der Hauptvene des Organs ausströmende Blutmenge zunimmt oder nicht. Ersteres würde auf Lähmung der peripheren vasomotorischen Apparate schliessen lassen.

Eine siebente Reihe prüft an vivisezierten Tieren mittelst Kymographion etc. die Verhältnisse des Blutdruckes, Pulses, Herzens, der Atmung, nachdem vorher an nicht vivisezierten die Allgemeinerscheinungen und die Schweisssekretion geprüft worden sind. Schliesslich ist das Tier zu töten und eine spektroskopische Prüfung des Blutes und eine mikroskopische aller Organe vorzunehmen.

Eine achte Reihe bezieht sich auf den gesunden Menschen, wobei ausser Allgemeinbefinden, Stoffwechsel, Temperatur des Mastdarms und der Haut, Puls etc. namentlich das Volumen

einer im Plethysmographen befindlichen Extremität (z. B. eines Unterarms und einer Hand) zu beobachten ist. Zunahme des Volumens deutet auf Erweiterung der Hautgefäße.

Erst dann folgt als neunte Reihe die Beobachtung an Fiebern verschiedener Art.

Die **Indikationen** der Fiebermittel lassen sich kurz in folgende Sätze zusammenfassen. Man gibt sie

- I. um die das Fieber verursachenden Mikroben abzutöten;
- II. um den durch die Mikroben gesteigerten Stoffwechsel durch niedere Einstellung des Wärmesentrums einzuschränken und dadurch der rapiden Abmagerung vorzubeugen;
- III. um durch Vermehrung der Wärmeabgabe
 1. die Somnolenz zu mässigen und das subjektive Befinden zu bessern;
 2. die Erniedrigung der Blutalkalescenz und die damit Hand in Hand gehende Degeneration lebenswichtiger Organe zu verhüten.

Als **Formen der Darreichung** kommen Pulver, Kapseln, Lösungen, Klystiere und nur selten Subkutaninjektionen in Betracht. Neuerdings werden einzelne Fiebermittel, welche die Haut zu durchdringen im stande sind, wie z. B. Guajakol auch in die Haut eingerieben oder ihr aufgespritzt oder mittelst Spray aufgeblasen.

Was die **Mittel im einzelnen** anlangt, so gruppiert man dieselben am Uebersichtlichsten in folgender Weise.

1. Chinapräparate. Als der kühne Abenteurer Franz Bizarro Peru erobert hatte, hörten seine Leute sehr bald von den Eingeborenen Wunderdinge über ein vom „Baum der Gesundheit“ stammendes, aus Rinde bestehendes Mittel. Dasselbe erhielt in Europa den Namen *Cortex Chinae* und hat natürlich nichts mit dem Lande China zu thun; quina oder ghina bedeutet vielmehr in der Sprache der Inkas Rinde. Die Pflanze selbst sollte zu Ehren einer dadurch geheilten Vizekönigin, der Gräfin Chinchon, von Linné *Chinchona* benannt werden; durch einen Schreibfehler oder einen sonstigen Irrtum entstand jedoch der Name *Cinchona*, den die Pflanze noch heute führt. Sie gehört zu den Rubiaceen und hat zahlreiche Arten, von denen *Cinchona Calisaya*, *officinalis*, *succirubra*, *Ledgeriana* und *lanceifolia* genannt sein mögen. Seit einigen Jahrzehnten zieht man mehrere dieser Arten in besonders dazu angelegten Plantagen, z. B. in Indien, während man früher nur die wildwachsenden Bäume Südamerikas benutzte. Die Wirksamkeit der Rinden der kultivierten Bäume steht der der wildwachsenden keineswegs nach sondern übertrifft sie. Diese Wirksamkeit beruht auf einem Gehalte an Alkaloiden, von denen weitaus das wichtigste das Chinin ist. Wir wenden daher die Rinde als solche überhaupt nicht mehr an. Der Gesamtgehalt guter Rinden an Alkaloiden beträgt bis über 13 %, wovon 10 % Chinin zu sein pflegen. Ausser der Gattung *Cinchona* liefert nur noch die ihr nahe verwandte *Ladenbergia* und *Remijia* Chinin oder chininartige Basen. Die in allen Chinarinden enthaltene Chinagerbsäure könnte man wohl ärztlich verwenden, jedoch hat sie zufällig bisher kaum Beachtung gefunden. Das meist als salzsaures Salz, *Chininum hydrochloricum*, verwandte Chinin hat auf die Spaltpilze der Wundeiterung kaum einen Einfluss, auf Amöben, Infusorien, Malaria plasmodien und Turbellarien wirkt es aber schon in grosser Verdünnung abtötend, da es für dieselben ein Protoplasmagift ist. Man gibt das Mittel den Patienten mit Wechselfieber 5 bis 6 Stunden vor dem zu erwartenden Anfall in einer Dose von 0,5—1,5 g des salzsauren Salzes in Oblatenkapsel ein. Auch für weisse Blutkörperchen ist es ein Protoplasmagift, und so erklärt es sich, dass am chininberieselten Mesenterium keine normale Auswanderung von Leukocyten zu stande kommt. Durch subkutane Einspritzung gelingt die Verhinderung dieser Auswanderung nur beim Frosch, da beim Warmblüter die dazu nötige Dose den Tod des ganzen Organismus

Nr.	Name des Mittels		Formel
	deutscher	lateinischer	
1	Salzsaures Chinin	Chininum hydrochloricum	$C^{20}H^{24}N^2O^2 \cdot HCl + 2H^2O$
2	Schwefelsaures Chinin	Chininum sulfuricum	$(C^{20}H^{24}N^2O^2)^2SO^4H^2 + 8H^2O$
3	Citronensaures	amorphes Chinin Chinoidinum citricum s. Chininum amorphum citricum	$(C^{20}H^{24}N^2O^2)^3C^6H^8O^7 + xH^2O$
4	Salzsaures		
		Chinoidinum hydrochloricum s. Chininum amorphum hydrochloricum	$C^{20}H^{24}N^2O^2 \cdot HCl + xH^2O$
5	Conchinin, Chinidin	Conchininum s. Chinidin	$C^{20}H^{24}N^2O^2$
6	Cinchonin	Cinchoninum	$C^{19}H^{22}N^2O$
7	Cinchonamin. Es findet sich in der sogenannten China cuprea, welche von Remijia Purdieana herkommt	Cinchonaminum	$C^{19}H^{24}N^2O$
8	Salicylsäure	Acidum salicylicum	$C^6H^4(OH)COOH$
9	Salicylsaures Natrium	Natrium salicylicum	$C^6H^4(OH)COONa$
10	Salol, Phenolsalol. Auch Parachlorsalol u. Kresolsalol wirken ähnlich	Salolum	$C^6H^4(OH)COOC^6H^5$
11	Salophen	Salophenum	$C^6H^4(OH)C^8H^8NO$
12	Saligenin	Saligeninum	$C^6H^4(OH)CH^2OH$
13	Dithiosalicylsaures Natrium	Natrium dithiosalicylicum	$2SC^6H^3(OH)COONa$

Form der Anwendung	Indikation	Ausscheidung; Nebenwirkungen	Gruppe
In Lösung, Pulvern, Kapseln. Auch subkutan u. als Klystier	Alle Formen von Intermit- tens, Malaria-kachexie. Alle Formen von hohem Fieber mit stark ge- steigertem Stoffwechsel. Chinarindenverwendung ist nicht mehr üblich	Das Alkaloid erscheint in veränderter Form im Harn. Chininrausch. Taubheit, Blindheit, Hämaturie kann folgen	I. Chinaalkaloide
In Pulvern, Oblaten, Kap- seln, 0,5—1,0 vor dem Anfall. Wertlos			
Als billigere Ersatzmittel der vorigen, in Lösung u. Pulvern	Bei doppelter Dose mit gleichen Indikationen wie die vorigen	Ausscheidung u. Neben- wirkungen wie oben	
Als salz- u. schwefelsaure Salze wie Chinin	Wie bei Chinin, Dosis aber grösser	Wohl wie bei den vorigen	
Als salzsaures Salz inner- lich, aber höchstens zu 0,2 pro dosi	Bei Malaria, wo Chinin im Stich lässt, von den Franzosen warm empfoh- len. In grösseren Dosen gefährlich	Unverändert im Harn. Macht durch Hirn- reizung epileptoide Krämpfe.	
In Pulvern und Kapseln; ferner als Salbe	Bei akutem Gelenkrheuma- tismus innerlich u. äusser- lich Spezifikum; bei chronischem Gelenk- u. Muskelrheumatismus; bei Fieber selten	Siehe S. 231. Nebenwir- kungen starker Sch weiss, sonst wie bei Chinin; Nausea und Erbrechen häufig	II. Salicylpräparate
In Lösung, Pul- vern, Kapseln			
In Pulvern, Trochisci, Kap- seln 3—6mal 0,5—1,0	Wie bei den vorigen, ferner als Darmdesinficiens	Harn wie Karbolharn, enthält aber ausserdem Salicylsäure	
In Pulvern und Kapseln 5—8mal täglich 0,5 bis 1,0	Gelenkrheumatismus und Neuralgien	Ungiftiger als das vorige, dem es analog ist	
In Pulvern, Kapseln und als alkoholische Lösung 0,3—0,5—1,0 pro dosi	Bei akutem Gelenkrheuma- tismus jetzt gerühmt	Weniger Rausch als bei Salicylsäure	
In Pulvern und Lösungen 6mal 0,5—1,0 pro dosi	Bei akutem Gelenkrheuma- tismus jetzt gerühmt	Weniger Rausch als bei Salicylsäure	

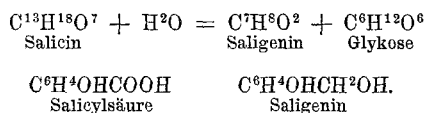
Nr.	Name des Mittels		Formel
	deutscher	lateinischer	
14	Antipyrin, Phenyl - Dimethylpyrazolon. Das Pyrazolon an sich ist nicht brauchbar	Antipyrinum	$C^6H^5N^2C^2H^7O$
15	Salipyrin, salicylsaures Antipyrin	Salipyrinum, Antipyrinum salicylicum	$C^6H^5N^2C^2H^7O \cdot C^7H^6O^3$
16	Tolpyrin, Toly-Dimethylpyrazolon	Tolpyrinum	$C^6H^4(CH^3)N^2C^2H^7O$
17	Tolysal, salicylsaures Toly-pyrin	Tolysalum, Tolpyrinum salicylicum	$C^6H^4(CH^3)N^2C^2H^7O \cdot C^7H^6O^2$
18	Antifebrin, Acetanilid. Das Anilin an sich ist nicht brauchbar	Acetanilidum	$C^6H^5NHCOC^2H^3$
19	Methacetin	Methacetinum	$C^6H^4(OCH^3)NHCOC^2H^3$
20	Phenacetin, Acetphenetidin	Phenacetinum	$C^6H^4(OC^2H^5)NHCOC^2H^3$
21	Lactophenin, Lactophenetidin	Lactopheninum	$C^6H^4(OC^2H^5)NHCOC^2H^4(OH)$
22	Malakin, Salicylphenetidin	Malacinum	$C^6H^4(OC^2H^5)NC^7H^5(OH)$
23	Phenokoll, salzsaures Glykokollphenetidin	Phenocollum hydrochloricum	$C^6H^4(OC^2H^5)NH(CH^2NH^2CO)HCl$
24	Salokoll, salicylsaures Phenokoll	Salocollum, Phenocollum salicylicum	$C^6H^4(OC^2H^5)NH(CH^2NH^2CO)C^7H^6O^3$
25	Thermodin, Acetyl-Aethoxyphenylurethan	Thermodinum	$C^6H^4(OC^2H^5)NCOCH^3COOC^2H^5$
26	Amygdophenin, Aethylamygdophenin	Amygdopheninum	$C^6H^4(OC^2H^5)NH(COCHOHC^6H^5)$

Form der Anwendung	Indikation	Ausscheidung; Nebenwirkungen	Gruppe
Dosen bis zu 5,0 auf 3mal binnen 3 Stunden in Lösung oder Pulver innerlich oder im Klysma verabfolgt	Bei beliebigem Fieber, Gelenkrheumatismus, Schmerzen u. Neuralgien	Hautausschläge, Schweiße. Im Harn zum Teil unverändert, zum Teil als Aetherschwefelsäure	III. Pyrazolonderivate
In Pulvern zu 1,0—2,0 mehrmals täglich	Bei Influenza, Erkältungs- fieber und Menstruations- beschwerden	Im Organismus tritt Zer- legung in die beiden Komponenten ein	
Wie bei Antipyrin	Zu energischer Antipyrese bei beliebigem Fieber	Im Harn unverändert. Wenig giftig	
Wie bei Salipyrin u. zwar in Oblaten, in heisser Suppe oder in Bier	Bei Gelenkrheumatismus, beliebigem Fieber und Neuralgien	Im Harn Tolypyrin, Salicylsäure u. Salicylur- säure	
In Pulvern und Lösungen 0,25—0,50 pro dosi	Bei akutem Gelenkrheuma- tismus, bei hohem Fieber, bei Neuralgien	In Form von 3 gepaarten Säuren im Harn. Cy- anose kann vorkommen	IV. Derivate des Anilins und Amidophenols
In Pulvern von 0,2—0,5 mehrmals täglich	Bei beliebigem Fieber nicht geschwächter Personen	Kollaps, Cyanose, starkes Schwitzen; entbehrlich	
In Pulvern zu 0,5—1,0	Bei Gelenkrheumatismus, beliebigem Fieber u. bei Neuralgien	Im reduzierenden Harn Phenetidin und Para- midophenol	
In Pulvern und Kapseln zu 0,5—1,0 pro dosi	Bei Abdominaltyphus, Ge- lenkrheumatismus, auch als Antalgetikum	Ausscheidung nicht genau bekannt. Wenig giftig	
In Pulvern und Kapseln 0,5—1,0 viermal pro die	Bei Gelenkrheumatismus und andern fieberhaften Krankheiten	Im Harn Salicylsäure u. Salicylursäure. Wenig giftig	
Als Lösung und Pulver 0,5—1,5 viermal pro die	Bei Fieber der Phthisiker, Malaria, Gelenkrheuma- tismus	Im Harn das Phenokoll unverändert. Wenig giftig. Dyspnoe und Cyanose kommen vor, aber selten	
Meist als Pulver 1,0—1,5 viermal pro die	Besonders bei Gelenk- rheumatismus, auf den es in doppelter Weise einwirkt		
2mal 0,3—0,4 pro die als Pulver bei vollem Magen	Bei Tuberkulose, Typhus, Pneumonie oder sonsti- gem Fieber	Wirkt ungemein mild. Im Harn teilweise un- zersetzt	
3—6mal pro die 1,0	Bei Gelenkrheumatismus, beliebigem Fieber und Neuralgien	Schwindel, Ohrensausen	

herbeiführt. Am Frosch ist der Versuch aber für Chinin sehr charakteristisch, da kein einziges andres Mittel ebenso wirkt. Beim Säugetier und dem Menschen werden von der protoplasmatötenden bzw. schwächenden Wirkung grosser Chinindosen sehr zeitig die Ganglienzellen des Nervensystems betroffen. So kommt es zu einer rauschartigen Benommenheit, Ohrensausen, Gesichtsverdunkelung, Ideenverwirrung, und bei noch grösseren Dosen zum Kollaps und Tod durch Lähmung des Atemzentrums und der von der Anatomie neuerdings bestrittenen Herzganglien. Falls der Tod nicht eintritt, können trotzdem dauernde Störungen der Seh- und Hörfähigkeit zurückbleiben. Die protoplasmaschädigende Wirkung kann auch die roten Blutkörperchen betreffen und zu Hämoglobinurie führen. Bei kleineren Dosen, wie wir sie zu medizinischen Zwecken verwenden, ist der Rausch nur angedeutet; die Wirkung auf das Protoplasma äussert sich in einer Herabsetzung der eiweissverbrauchenden Funktion der Gewebszellen und der sauerstoffübertragenden der roten Blutkörperchen, und dadurch kommt es zu einer Einschränkung des Stoffwechsels. Gleichzeitig erweitern sich aber durch zentrale und periphere lähmende Beeinflussung der Vasomotoren die Hautgefässe und geben, da gleichzeitig der Blutdruck nicht nur nicht erniedrigt, sondern etwas erhöht ist, zu einer bedeutenden Vermehrung der Wärmeabgabe Anlass. Als Resultat der Stoffwechseleinschränkung oder, was dasselbe ist, der Wärmebildung einerseits und der gesteigerten Wärmeabgabe andererseits, ergibt sich eine starke Erniedrigung der Körpertemperatur. Als Nebenwirkung der Erweiterung der Hautgefässe kann ein roter juckender Hautausschlag auftreten. Im Gegensatz zu den Gefässen der Haut hat das Chinin auf die Gefässe oder die Kapsel der Milz einen kontrahierenden Einfluss. Im Harn erscheint das Chinin in einer chemisch noch nicht genügend bekannten Form wieder. Ein kleiner Teil des Mittels geht in die Milch über und macht deren Geschmack bitter. Subkutan appliziert wird das Mittel vom Unterhautzellgewebe schlecht getragen; dies gilt auch für das saure salzsaure Salz, *Chininum bimuriaticum*, $C^{20}H^{24}N^2O^2 \cdot 2HCl$, welches mehrfach gerade zu dieser Anwendung empfohlen worden ist. Das früher sehr übliche neutrale schwefelsaure Salz, *Chininum sulfuricum*, $(C^{20}H^{24}N^2O^2)H^2SO^4 + 8H^2O$, wird weder vom subkutanen Gewebe noch vom Magen getragen und ist daher ganz zu verwerfen. Betreffs einiger brauchbarer Nebenalkaloide des Chinins verweise ich auf die Tabelle (S. 226). Von Chininersatzmitteln wendet das Volk in allen Ländern bei Wechselfieber die verschiedensten Bitterstoffe an; aber diese Anwendung ist eine verkehrte, gegen die der Arzt Front machen muss. In Russland finden ferner die Wurzel der schon S. 90 erwähnten Baumwollstaude, *Radix Gossypii*, sowie das Sonnenblumenkraut, *Herba Helianthi annui*, und die Fliederblätter, *Folia Syringae vulgaris*, als Volksmittel gegen Intermitteus sehr ausgedehnte, aber wohl vergebliche Anwendung. Die Wissenschaft verwendet bei Intermitteusfällen, wo Chinin nicht hilft, versuchsweise Phenokoll, Methylenblau, Arsenik. Letzteres Mittel ist namentlich bei larvierten Intermitteusformen oft von Erfolg. Es kommt auch, mit Chinin chemisch verbunden, als *Chininum arsenicosum* (0,004!) zur Verwendung. Das Chinin wird ausser bei Wechselfieber noch bei beliebigen erschöpfenden Fieberarten, namentlich bei Abdominaltyphus, als stoffwechselbeschränkendes Fiebermittel gegeben. Es passt ferner auch bei allen chronischen Krankheiten, welche mit Milzvergrösserung verbunden sind. Gegen neuralgische Leiden beliebiger Art das Chinin zu verwenden ist zwar seit einigen Jahren üblich, aber wenig rationell. Eine seit vielen Jahrzehnten bestehende Indikation aller Chinapräparate, nämlich als *Stomachika*, steht zwar bei allen alten Aerzten in hohem Ansehen, ist aber wertlos. Das bekannteste derartige Präparat ist der Chinawein. Das früher so sehr übliche Chinadekokt ist heutzutage nicht mehr üblich. Von den Nebenalkaloiden des Chinins besitzen mehrere, wie das *Cinchonin*, *Cinchonidin* und *Cinchonamin*, nebenbei krampfmachende Eigenschaften. Letzteres, welches besonders giftig ist, wird nichtsdestoweniger von einigen neuerdings als bestes Mittel gegen Wechselfieber empfohlen; ich möchte beim Gebrauch desselben grosse Vorsicht anempfehlen.

2. **Salicylpräparate.** Dieselben besitzen eine spezifische Wirkung bei akutem Gelenkrheumatismus, indem sie die diese Krankheit veranlassenden Spaltpilze abtöten. Obwohl über die Gelenkrheumatismusbakterien das letzte Wort noch nicht gesprochen ist, so scheint doch so viel sichergestellt zu sein, dass es Staphylokokken sein können. Da wir nun gegen diese die Salicylsäure schon bei den Wundmitteln als wirksam kennen gelernt haben, so können wir uns nicht wundern, dass wir diese Säure hier nochmals antreffen. Während dort aber nur

die freie Säure und die salolartigen Substanzen zu nennen waren, kommt hier auch noch das salicylsäure Natrium hinzu. Wir müssen uns vorstellen, dass beim Zirkulieren dieses Salzes im Blute und in den Gewebsflüssigkeiten durch den hohen Kohlensäuredruck, welcher in entzündeten Gelenken herrscht, und bei der durch das Fieber schon so wie so erniedrigten Gewebsalkalescenz die Salicylsäure aus ihrer Alkaliverbindung soweit freigemacht oder gelockert wird, dass sie als freie Säure wirken und die Bakterien abtöten kann. Die Anwendung unsrer Säure als Fiebermittel kam 1875 auf. Nachdem man sie einige Jahre bei beliebigen fieberhaften Krankheiten angewandt hatte, erkannte man, dass sie bei Gelenkrheumatismus spezifisch wirkt, und damit wurde die Prognosis quoad valetudinem bei dieser bis dahin für Arzt und Patienten gleich hoffnungslosen Krankheit auf einmal eine wesentlich bessere. Nur eine kleine Anzahl von Fällen reagiert auf dieses Mittel gar nicht. Bei einer weiteren Anzahl wird das Mittel schlecht vertragen, indem bei den recht hohen Dosen von zweistündlich 1,0 des Natriumsalzes Uebelkeit und heftiges Erbrechen eintreten. Tritt dies selbst noch bei Anwendung von Dünndarmkapseln ein, so kann man zur Darreichung in Klystierform schreiten. Wird auch diese nicht vertragen, so versucht man Salol, Kresolsalol, Salophen, Salacetol, Salipyrin, Tolysal und Malakin. Aus allen diesen Präparaten spaltet sich im Darmkanal langsam Salicylsäure ab und bedingt eine weniger intensive, aber dafür intensivere Wirkung. Ueber Salol, Kresolsalol und Chlorsalol siehe S. 226. Ein Teil des Salophens wird bei Darreichung grosser Dosen ungespalten resorbiert und kommt durch den Schweiß wohl in unveränderter Form zur Ausscheidung. Die Hauptmenge des Mittels zerfällt im Darm unter Einwirkung des Pankreas in Salicylsäure und in das wenig wirksame Acetylparamidophenol. Vergiftungserscheinungen wurden bisher nicht beobachtet. Das Salacetol $C^6H^4OHCOOCH^2COCH^3$ spaltet sich im Darm in Salicylsäure und Acetol CH^3COCH^2OH , d. h. den Alkohol des Acetons, welcher wenig giftig ist. Salipyrin, Tolysal und Malakin sind Paarlinge unsrer Säure mit Antipyrin, Tolypyrin und Phenetidin. Wir kommen auf letztere drei Substanzen unten zu sprechen. Alle genannten Paarlinge besitzen, abgesehen von der hier fehlenden Magenreizung, natürlich alle Wirkungen der Salicylsäure, in deren Besprechung wir also hier fortfahren. Als wichtigste ist weiter der Salicylrausch zu nennen, der dem Chininrausch recht ähnlich ist und wie jener bleibende Herabsetzung der Seh- und Hörfähigkeit hinterlassen kann; ja selbst Geistesstörung will man beobachtet haben. Manchmal tritt zentral bedingte erhebliche Dyspnoë und immer starkes Schwitzen ein, so dass man geradezu die Salicylpräparate als Schwitzmittel verwenden kann. In diesem Stadium des Schwitzens kommt es beim Fiebernden zu einer starken Erweiterung der Hautgefäße und damit zu einer bedeutenden Steigerung der Wärmeabgabe. Leider wird die Wärmebildung nicht gleichzeitig eingeschränkt, sondern auch etwas vermehrt, aber freilich nicht entsprechend der Wärmeabgabe, so dass ein Sinken der Körpertemperatur eintritt. Die Ausscheidung erfolgt grösstenteils durch den Harn und zwar teils unverändert, teils mit Glykokoll zu Salicylsäure gepaart, teils noch in einer dritten Form. Die Resorption des Mittels geht ausser vom Magendarmkanal auch von der Haut aus prompt vor sich, wenn man die freie Salicylsäure in Oel gelöst oder als Salbe einreibt, was sich namentlich für die erkrankten Gelenke empfiehlt. Solche Gemische sind z. B. 10–30 Salicylsäure, gelöst in 100 Alkohol + 200 Ricinusöl, oder je 10 Salicylsäure, Adeps Lanae und Terpentiniöl gemischt mit 70 Schweinefett. Wir sahen oben, dass die Salicylsäure ausser als solche und ausser als Salicylursäure auch noch in einer dritten Form ausgeschieden wird. Nach französischen Autoren soll diese dritte Form Saligenin sein, welches man früher nur als Spaltungsprodukt des in Weiden und Pappeln vorkommenden krampfmachenden Glykosides Salicin kannte, welches jetzt aber auf bequeme und billige Weise aus Phenol und dem schon mehrfach erwähnten Formaldehyd dargestellt werden kann.

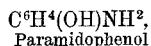


Bei innerlicher Darreichung von 0,5—1,0 zweistündlich hat sich das Saligenin bei Gelenkrheumatismus in einigen Fällen ebenfalls wirksam erwiesen, und zwar ohne Rausch zu verursachen. Dass man in Russland als Surrogate der Salicylsäure Dekokte

zweier Pflanzen, nämlich der *Ephedra vulgaris* (Gnetac.) und des Flieders, *Syringa vulgaris* (Oleac.) als Volksmittel gegen Gelenkrheumatismus gebraucht, sei nur beiläufig bemerkt, da den darin enthaltenen wirksamen Prinzipien, dem Ephedrin und dem Syringin eine solche Wirkung nicht zukommt. Dass man unabhängig von der inneren Behandlung die geschwellenen Glieder bei Gelenkrheumatismus z. B. in essigsäure Thonerde einpackt und durch Binden immobilisiert und schützt, sei zum Schluss noch bemerkt. Die zu Gelenkrheumatismus Neigenden lasse man Wollkleider tragen und trocken wohnen.

3. Antipyrinpräparate. Das Antipyrin $C^{11}H^{12}N^2O$ ist seiner Struktur nach Phenyl-dimethyl-pyrazolon und wird auf künstlichem Wege hergestellt. Es enthält den Pyrazolonring $C^6H^4N^2O$ und bildet ein in Wasser zerfließliches weisses Pulver von neutraler Reaktion. In toxischen Dosen macht es gleichzeitig Reizung einzelner Teile des Zentralnervensystems (Krämpfe) und Lähmung anderer (Gefühllosigkeit), sowie Ohrensausen, Herzklopfen, Cyanose und Kollaps; in medizinischen Dosen, die bis 2,0 pro dosi gehen, sieht man von Reizungserscheinungen nichts, wohl aber kommt es zu einer Herabsetzung der Schmerzempfindlichkeit, namentlich bei neuralgischen Leiden, ferner zu einer Einschränkung des Eiweissstoffwechsels, sowie zu einem starken Sinken der fieberhaft erhöhten Körpertemperatur bei nur mässiger Erweiterung der Hautgefässe. Bei Gelenkrheumatismus steht seine spezifische Wirkung der der Salicylate weit nach; immerhin ist eine solche doch in vielen Fällen vorhanden. Ausgesprochen antiseptische Wirkungen besitzt das Mittel nicht. Als Nebenwirkung medizinischer Gaben beobachtet man gelegentlich rote Hautausschläge. Das Mittel erscheint unverändert im Harn wieder. Von Derivaten nenne ich wenigstens dem Namen nach das bei Influenza beliebte Salipyrin, welches eine Verbindung mit Salicylsäure vorstellt, ferner das aus Resorcin und Antipyrin entstehende Resopyrin, das jodhaltige Jodopyrin, das Methylantipyrin oder Tolpyrin und dessen Salicylverbindung, welche Tolysal genannt wird.

4. Anilin- und Amidophenolderivate. Das Anilin oder Amidobenzol $C^6H^5NH^2$ ist ein starkes Blutgift, welches den Arzt nur nach der toxikologischen Seite hin interessiert. Durch Eintritt des Essigsäureradikals entsteht daraus das in Wasser nur 1:190 lösliche Acetanilid $C^6H^5NHCH^3CO$, welches auch Antifebrin genannt wird und dem Antipyrin ähnlich aber 4mal so stark wirkt, so dass die Maximaldosis auf 0,5 festgesetzt worden ist. Bei Ueberschreitung derselben tritt unter Methämoglobin- und Anilinschwarzbildung eine typische Anilinvergiftung ein und unter tiefster Cyanose erfolgt der Tod. Bei medizinischen Gaben treten gelegentlich rote Hautausschläge auf. Wie Antipyrin kann das Acetanilid bei Neuralgien sowie bei beliebigen Fieberformen gegeben werden; bei Gelenkrheumatismus wirkt es ebenfalls wie Antipyrin in einzelnen Fällen spezifisch. Es vermehrt bei Fiebernden den Eiweisszerfall nicht. Die Hautgefässe werden stärker erweitert als durch Antipyrin. Im Harn erscheint es beim Menschen theils frei, theils in Paramidophenol umgewandelt als gepaarte Glykuronsäure und Schwefelsäure. Nur dem Namen nach erwähne ich das Methylacetanilid oder Exalgin, das Diacetanilid und das statt des Essigsäureradikals das der Ameisensäure enthaltende Formanilid. Da beim Menschen und Hunde das Anilin und Antifebrin zum Theil in Paramidophenol übergehen



so lag es nahe bei der Darstellung neuer Fiebermittel gleich von letzterem auszugehen. Da das Paramidophenol jedoch noch erhebliche Reduktionswirkung besitzt und dadurch Methämoglobinbildung verursacht, so müssen, um es brauchbar zu machen, noch Radikale angelagert werden, welche die Giftwirkung abschwächen, die fieberwidrige und narkotische aber steigern. Solche Radikale sind das Methyl, Aethyl und die der niederen Säuren. Durch Einführung von Methyl, Aethyl oder Propyl an Stelle des Wasserstoffs der Hydroxylgruppe wird die Giftigkeit verringert, die analgetische Kraft erhöht und die antipyretische wenigstens durch das Methyl nicht geschwächt. Ein recht wenig giftiges, aber stark antipyretisch wirkendes Derivat ist z. B. das Para-Acetamidophenol-äthylkarbonat. Nur durch Eintritt des Aethyls in das Paramidophenol entsteht das Phenetidin $C^6H^4(OC^2H^5)NH^2$, aus welchem durch weiteren Eintritt von Säureradikalen eine ganze Anzahl von Fiebermitteln hervorgehen. Durch Eintritt des Essigsäureradikals entsteht das Acetylphenetidin oder Phenacetin $C^6H^4(OC^2H^5)NH(CH^3CO)$, welches alle Vorzüge des Acetanilids besitzt, aber kaum

halb so giftig ist, so dass seine Maximaldosis auf 1,0 festgesetzt werden konnte. Es ist in Wasser fast unlöslich. Das ihm chemisch sehr nahe stehende Amid-acetylphenetidin $C^6H^4(OC^2H^5)NH(CH^3NH^2CO)$ besitzt Basencharakter und bildet wasserlösliche Salze. Man bezeichnet diese in der ärztlichen Sprache als Phenocollum carbonicum, hydrochloricum, salicylicum etc. Sie sind noch ungiftiger als Phenacetin, dabei aber entsprechend ihrer Verwandtschaft mit dem Phenacetin sehr energische Fiebermittel und Antineuralgika. Merkwürdigerweise werden auch gewisse Wechselfieberformen davon spezifisch beeinflusst. Man gibt mehrmals täglich Grammdosen. Durch Eintritt des Milchsäureradikals entsteht das schwerlösliche Lactylphenetidin oder Lactophenin $C^6H^4(OC^2H^5)NH(CH^3CHOHCO)$, welches besonders bei Typhus verwandt worden ist, da es dabei nicht nur das Fieber herabsetzt, sondern auch die Somnolenz mässigen und den ganzen Verlauf günstig beeinflussen soll. Man gibt es in Dosen von 0,5—1,0 in Amylunkapseln. Durch Eintritt des Radikals der Zitronensäure in das Phenetidin entstehen entsprechend der Dreiwertigkeit dieser Säure drei Substanzen, von denen das Monocitrylphenetidin als Citrophen und das Tricitrylphenetidin als Apolysin bezeichnet werden. Ersteres schmeckt nicht unangenehm säuerlich. Durch Verbindung von Salicylaldehyd mit Phenetidin entsteht das Malakin, welches zwar in Wasser unlöslich ist, aber dennoch bei innerlicher Darreichung bei akutem Gelenkrheumatismus in Dosen von 4—6 g pro die sich nützlich erweist und besser vertragen wird als die Salicylsäure. Endlich sei noch als eine den eben besprochenen Mitteln verwandte Substanz das Acetyläthoxy-phenylurethan, welches auch Thermodin genannt wird, erwähnt. Es setzt in Mengen von 0,5—0,8 g die Temperatur des Fiebernden um 2,2—2,5° C. langsam herab, so dass nach 4 Stunden das Maximum der Entfieberung erreicht ist. Ob das Mittel auf irgend welche fiebererzeugenden Mikroben abtötend einwirkt, ist bis jetzt noch nicht festgestellt. In grösseren Dosen wirkt es auch antineuralgisch.

5. **Chinolinderivate** hat man zwar häufig als fieberwidrige Antiseptika empfohlen; jedoch besitzen sie sämtlich unangenehme Nebenwirkungen, z. B. für den Magen, und sind daher am besten ganz zu meiden. Das bekannteste derselben ist das Thallin $C^{10}H^{13}NO$, dessen schwefelsaures und weinsaures Salz in Oesterreich zeitweilig als Fiebermittel und lokal als Trippermittel verwendet worden ist. Das Kairin ist seiner starken Methämoglobinbildung wegen zu verwerfen.

6. **Phenylhydrazinderivate** wie Pyrodin und Lävulinsäure machen leicht Kollaps, zersetzen das Blut und sind daher entbehrlich.

7. **Guajakol** als Antipyretikum. 25 Tropfen des mittelst Alkohol konzentriert gelösten Präparates werden aufgespritzt oder auf ein Stück alte Leinwand von 3 qdm Grösse gegossen; dann wird diese Leinwand auf Kopf, Nacken oder Brust gelegt, mit Wachspapier bedeckt und mit einer Bandage festgebunden. Besonders stark ist die Wirkung bei Phthisikern. Im übrigen sei betreffs dieses Mittels auf S. 215 verwiesen.

VIII. Antisyphilitische Mittel.

Definition und Wirkungsweise. Es handelt sich in unserer Gruppe um Mittel, welche frische oder alte Syphilis, wenn nicht ganz beseitigen so doch unschädlicher machen. Da trotz eifrigen Suchens der Bacillus der Syphilis noch nicht sicher gefunden ist, so können wir nicht beweisen, dass unsere Mittel antibakterielle sind, und darum behandeln wir sie auch in einer besonderen Gruppe; es unterliegt aber wohl kaum einem Zweifel, dass die Mikrobe, welche diese Krankheit verursacht, noch gefunden werden wird.

Eine **Methodik der Untersuchung** für Antisyphilitika gibt es, da weder Reinkulturen der Syphilismikroben existieren noch die Krankheit auf Tiere übertragbar ist, überhaupt nicht. Das einzige Versuchsobjekt ist der syphilitische Mensch, und dieser entspricht den Bedingungen, welche wir an Versuchsobjekte stellen müssen, ganz und gar nicht, denn die Krankheit verläuft bei ihm in völlig unberechenbarer Weise

bald so, bald so, bald schwer und bald leicht. Die beliebte statistische Methode muss also die grössten Fehler ergeben, falls sie nicht mit einem sehr grossen Material von Fällen operiert. Sie muss ferner, da die am schnellsten wirkenden Mittel auch in der Wirkung am schnellsten nachlassen, die Patienten monate- und jahrelang unter den Augen behalten und immer wieder genau prüfen. — Da dieser Anforderung auch der beste Spezialist für unsre Krankheit nicht entsprechen kann, so sind seine statistischen Angaben, namentlich falls er dabei noch Enthusiast für eine bestimmte Behandlungsmethode ist, mit groben Fehlern behaftet. Wir können uns daher nicht allzusehr wundern, dass es noch heutigen Tages Menschen gibt, welche an die Nützlichkeit unsrer üblichen Behandlungsmethode überhaupt noch nicht glauben.

Von **Indikationen** kommt ausser der eigentlichen primären, sekundären und tertiären Syphilis auch die hereditäre Form, welche oft unter dem Bilde einer Skrofulose oder einer Rachitis auftritt, in Betracht. Weiter eignen sich die meisten Fälle von *Tabes dorsalis* für eine antisiphilitische Behandlung.

Formen der Darreichung. Weitaus im Vordergrund steht, was das Quecksilber anlangt, die Methode der Einreibung in die Haut; an zweiter Stelle folgt die subkutane und intramuskuläre Form der Darreichung, an dritter die innerliche, an vierter die Form der Bäder und an fünfter die seltene Form der Räucherung mit Quecksilberdämpfen. Ebenfalls nur selten kommt die Form der Aetzung mit spezifischen antisiphilitischen Aetzmitteln wie Sublimat oder Hydrargyrum nitricum oxydulatum, wenigstens bei uns in Betracht, während in Frankreich das letztgenannte Mittel recht häufig verwendet wird. Gegen jede dieser Darreichungsformen kann man gewichtige Einwände machen; bei richtiger Ueberlegung wird man aber bei jedem Patienten doch wenigstens eine Methode herausfinden, welche gerade für diesen Fall passt. Die ausser dem Quecksilber in Betracht kommenden Mittel werden meist innerlich angewandt.

Die **Mittel im einzelnen** müssen der bessern Uebersichtlichkeit wegen in folgende Untergruppen zerlegt werden:

1. Massnahmen ohne eigentliche Arzneimittel. Von nicht zu unterschätzendem Werte ist bei kräftigen jugendlichen Personen mit frischer Syphilis neben der Merkurialbehandlung die Einschränkung der Ernährung. Früher hat man geradezu eine Hungerkur angewandt. Wenn wir diese jetzt auch nicht mehr durchführen, so ist doch eine Einschränkung der Ernährung vollsaftiger Individuen und Darreichung von wenig gewürzten, leicht verdaulichen Speisen entschieden von Nutzen; dabei wird nämlich nicht nur die Syphilis schon an sich oft milder, sondern auch das Quecksilber wird bei diesem Regime besser vertragen und braucht nicht so oft wie sonst wegen eintretender Durchfälle ausgesetzt zu werden. Ist der Patient dagegen ein heruntergekommenes Individuum, bei welchem man fürchten muss, dass es die Kur überhaupt kaum aushält, so muss alle Sorgfalt auf gute Ernährung verwendet werden, so dass während der Kur nicht nur keine Gewichtsabnahme, sondern womöglich sogar eine Gewichtszunahme eintritt.

Die Hungerkur verband man früher immer mit einer Schwitzkur. In Russland gibt es Gebiete von der Grösse des Königreichs Preussen, wo bei den Bauern die kombinierte Schwitz- und Hungerkur unter dem Namen „Ofenkur“ noch jetzt ganz allgemein in Anwendung ist und beachtenswerte Erfolge liefert. Der mit Syphilis Behaftete muss im Winter auf den — bekanntlich sehr grossen — russischen Öfen klettern und bleibt 1—2 Wochen der Tag und Nacht anhaltenden Hitze desselben ausgesetzt. Er darf nur zur Entleerung von Blase und Mastdarm herabsteigen und bekommt äusserst wenig zu essen, wohl aber reichlich heissen

Thee zu trinken und schwitzt dabei ununterbrochen sehr stark. Eine ganz ähnliche Behandlungsmethode war früher auch in Westeuropa in den Krankenhäusern unter dem Namen Extinktionsmethode allgemein üblich, nur dass sie noch mit Quecksilbereinreibungen verbunden wurde. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass von den Syphilismikroben ein giftiges Stoffwechselprodukt gebildet wird, welches mit dem Schweiss den Körper des Menschen verlässt. Wir können uns daher nicht wundern, dass wir auch noch unter den eigentlichen arzneilichen antisyphilitischen Mitteln solche, welche Schweiss erregen, zu erwähnen haben werden.

Die S. 182—185 besprochene Serumtherapie hat man natürlich auch auf die Syphilis anzuwenden angefangen; bevor man jedoch nicht die Syphilismikroben zu züchten im stande ist, dürfte diese Form der Therapie wohl nur sehr ungleichmässige Ergebnisse liefern. Dass das Serum von Tieren, die alle gegen Syphilis immun sind, von Haus aus, ohne länger dauernde Impfungen derselben mit Syphilisgift, dem Menschen keinen Schutz verleiht, ist bereits festgestellt. Selbst mit dem Blutserum hereditär syphilitischer Kinder hat man Versuche gemacht, die jedoch ebenfalls nichts ergeben haben.

Die Excision des Primäraffektes, d. h. der Infektionsstelle am Penis, hat bisher so wenig genützt, dass man diese Behandlungsmethode, so sehr sie auch theoretisch berechtigt ist, nicht empfehlen kann.

2. Von **Merkurialien als Antisyphilitika** ist im Laufe der Zeit ein ganzes Heer von Präparaten auf den Markt gebracht worden, die wir der besseren Uebersichtlichkeit wegen in fünf Abteilungen besprechen müssen. Da jedoch die leider nicht seltenen Nebenwirkungen bei allen dieselben sind, so können wir diese gleich im Voraus kurz abhandeln. Das von allen Applikationsstellen aus resorbierbare Quecksilber bedingt bei Benützung fast aller seiner Präparate bei grossen Dosen sehr bald Störungen von seiten des Magendarmkanales und der Niere, bei länger dauernder Vergiftung auch solche von seiten des Allgemeinbefindens, der Haut und des Nervensystems. Die Erscheinungen von seiten des Intestinaltrakts betreffen zumeist den Mund und den Dickdarm und beruhen auf Ausscheidung des Metalles an diesen Stellen. Im Munde kommt es dabei zu Salivation, Glossitis, Stomatitis, Wackeln und Ausfall der Zähne und Bildung von Geschwüren in der Mundschleimhaut, die später stark schrumpfen. Früher glaubte man, dass gerade die merkurielle Salivation der heilende Faktor sei, und führte sie daher unter allen Umständen herbei. Obgleich wir zugeben müssen, dass wohl wie mit dem Schweiss so auch mit dem Speichel eine Giftsubstanz von unseren Kranken ausgeschieden wird, so suchen wir doch jetzt die merkuriellen Mundsymptome unter allen Umständen zu vermeiden. Da sie bei Menschen mit durch schlechte Zähne gereizter Mundschleimhaut viel leichter auftreten als bei solchen mit normalem Gebiss, so thut man gut alle Syphilitischen vor der Quecksilberkur zum Zahnarzt zu schicken, damit dieser etwa vorhandene Zahnfisteln und reizende Wurzeln beseitigt, kariöse Höhlen zeitweilig ausfüllt etc. Auch das Rauchen oder gar das Benutzen von Kautabak wirkt als Reiz auf die Mundschleimhaut, begünstigt die Salivation und Stomatitis und ist daher zu untersagen. Gurgeln mit Wasser, dem etwas essigsäure Thonerde zugesetzt ist, wirkt dagegen umgekehrt. Früher verwandte man statt der Thonerde das Kalium chloricum, welches jedoch seiner Giftigkeit wegen jetzt nur noch im Notfalle benutzt wird. Dass nebenbei die Zähne mehr als täglich mit einem milden Zahnpulver zu bürsten sind, braucht wohl kaum noch besonders erwähnt zu werden. Im Dickdarm kommt es, unabhängig davon, wo und wie das Quecksilber beigebracht worden war, bei grossen Dosen zu brandigen Geschwüren, welche mit denen bei Ruhr und namentlich bei sogenannter Darmphtherie die grösste Aehnlichkeit haben können. Aber schon bei viel kleineren Dosen, wo noch keine Geschwürsbildung eintritt, reagiert der Darm auf die mit der Ausscheidung verbundene Reizung mit Durchfall. Das Eintreten dieser Quecksilberdiarrhöe wird durch reichliche Mahlzeiten, sowie durch Genuss von Gewürzen und schwer verdaulichen Speisen sehr befördert. Alles derartige ist daher streng zu untersagen. Betreffs der übrigen uns hier weniger interessierenden Nebenwirkungen des Quecksilbers sei auf mein Lehrbuch der Intoxikationen S. 269—276 verwiesen.

a) Zur **Einreibung** geeignete Quecksilberpräparate. In allen Ländern gibt es wenigstens drei Quecksilbersalben, eine graue, rote und weisse. Weitaus die wichtigste ist die graue, Unguentum Hydrargyri cinereum s. neapolitanum, welche eine feine Verreibung von metallischem Quecksilber mit Schweinefett oder einem Fettgemisch vorstellt und zur sogenannten

Nr.	Bezeichnung	Eigenschaften, Zusammensetzung	Anwendungsweise	Gruppe
1	Hydrargyrum depu- ratum	Schweres flüssiges Me- tall	Jetzt als solches nicht mehr benutzt	I. Präparate mit metallischem Hg
2	Unguentum Hydrar- gyri cinereum	Inniges Gemisch von Hg mit Fett	Bei frischer Syphilis zur Schmierkur in Dosen von 2,0—4,0 täglich; die graue Salbe in 4facher Verdünnung ge- gen Pediculi pubis	
3	Mollinum Hydrargyri	Inniges Gemisch von Hg mit Mollin		
4	Sapo mercurialis	Gemisch aus Hg und neutraler Natron- seife		
5	Emplastrum Hydrar- gyri s. mercuriale	Gemisch von Hg, Ter- pentin, Bleipflaster	Wirkt zerteilend u. antisypilitisch	
6	Pilulae coeruleae, blaue Pillen	Gemisch von Hg mit Conserva Rosarum	In Amerika u. Eng- land ungemein be- liebt als milde Abführmittel, die das Hg in eben so feiner Verteilung enthalten wie die graue Salbe	
7	Hydrargyrum cum Creta	Gemisch von Hg mit kohlensaurem Kalk		
8	Hydrargyrum oxydu- latum nigrum	Schwarzes unlösliches Pulver, HgO	Zur Subkutankur bei Syphilis; entbehr- lich	II. Oxydulpräparate
9	Hydrargyrum nitri- cum oxydulatum	$\text{Hg}^2(\text{NO}^3)^2 + 2\text{H}^2\text{O}$ in Frankreich beliebt	Zum Aetzen u. zur Darstellung an- derer Präparate; entbehrlich	
10	Hydrargyrum chlora- tum (mite)	Hg^2Cl^2 weisses unlös- liches Pulver	Innerlich, subkutan u. äusserlich	
11	Pulvis alterans Plum- meri	Kalomel und Gold- schwefel aa 0,06	Leicht zersetzlich; früher bei Skrofeln	
12	Hydrargyrum joda- tum flavum s. Proto- joduretum Hydrar- gyri	Hg^2J^2 fast unlösliches gelbgrünes Pulver	In Frankreich be- liebt; ganz ent- behrlich. Inner- lich in Pillen	
13	Hydrargyrum tanni- cum oxydulatum	Unlösliches grünbrau- nes Pulver	Innerlich 3mal 0,1 in Oblate	

Nr.	Bezeichnung	Eigenschaften, Zusammensetzung	Anwendungsweise	Gruppe
14	Hydrargyrum oxydatum (rubrum)	HgO rote Krystalle	Als rote Präcipitatsalbe	III. Oxydpräparate
15	Hydrargyrum oxydatum flavum s. via humida paratum	HgO amorphes gelbes Pulver, in Wasser wie das vorige kaum löslich	Ersetzt in Oesterreich das vorige völlig; zu Augensalben beliebt	
16	Hydrargyrum bichloratum (corrosivum)	HgCl ² wasserlösliche farblose Krystalle	Aeusserlich, subkutan, selten innerlich	
17	Hydrargyrum bijodatum (rubrum)	HgJ ² scharlachrot, wasserunlöslich	In KJ gelöst innerlich; äusserlich als Salbe	
18	Hydrargyrum sulfuratum rubrum s. Cinnabaris	HgS zinnoberrot, unlöslich; findet sich mineralisch	Höchstens zu Räucherungen; innerlich unresorbierbar	
19	Hydrargyrum salicylicum	Weisses wasserunlösliches Pulver	Innerlich und subkutan	
20	Hydrargyrum oleinicum oxydatum	Hat Salbenkonsistenz	Aeusserlich gegen Syphilide	IV. Doppelverbindungen
21	Hydrargyrum amidato-bichloratum	NH ² HgCl unlösliches weisses Pulver	Als weisse Präcipitatsalbe	
22	Hydrargyrum thymolo-aceticum	Unlösliche farblose Krystalle	Als Suspension subkutan	
23	Hydrargyrum-Kalium subsulfurosum, Kaliumquecksilberhyposulfit	3Hg(S ² O ³) ² +5K ² S ² O ³ farblose leicht lösliche Krystalle	Als Subkutanlösung (0,25 : 10,0), da nicht schmerzhaft	
24	Haemolum hydrargyro-jodatum, Jodquecksilberhämol	Unlösliches rotbraunes Pulver, welches den Magen nicht belästigt	Innerlich in Pillen als Ersatz des Hydrargyrum bijodatum	

Inunktions- oder Schmierkur verwendet wird. Mit derselben pflegt man die Syphiliskur zu beginnen. Man hat darüber gestritten, welches der früheste Termin zum Beginn der Kur ist; die meisten lassen mit dem Schmieren erst nach dem Ausbruch des Exanthems beginnen. Die Ausführung der Schmierkur wird sehr verschieden gehandhabt und dem entsprechend sind auch die dazu verwendeten Dosen sehr verschieden. Ohne Frage ist aber diejenige Form der Schmierkur pharmakotherapeutisch die richtigste, welche mit den kleinsten Dosen der so giftigen Salbe auskommt. Diese Form erfordert ein mindestens dreiwöchentliches Bettliegen in einem warmen Zimmer, welches nicht gleichzeitig von Gesunden benutzt werden darf. Nach einem vorbereitenden Reinigungsbade reibt der Patient am ersten Tage die beiden Unterschenkel, am zweiten die beiden Oberschenkel, am dritten die beiden Unterarme, am vierten die beiden Oberarme, am fünften Brust und Bauch und am sechsten den Rücken mit je 2,0–4,0 grauer Salbe ein, so dass also im Laufe der ganzen Woche mindestens 12 g, aber nicht über 24 g der Salbe verbraucht werden. Das Einreiben soll langsam und sorgfältig geschehen, mit der Hand ausgeführt und bis zum vollständigen Verschwinden der Salbe in der Haut fortgesetzt werden. Die Einreibung soll vom Patienten, falls er kräftig genug dazu ist, an den ersten fünf Tagen selbst ausgeführt werden; am sechsten Tage reiben sich die Patienten in Krankenhäusern am besten gegenseitig ein. Die die Einreibungen ausführenden Hände resorbieren beim Einreiben natürlich selbst einen nicht unbeträchtlichen Teil der Salbe, der vollständig verloren geht, wenn man von einem Wärter die Einreibung vornehmen lässt; ferner setzt man den Wärter der Gefahr der Merkurialvergiftung aus. Der eingeriebene Körperteil wird mit alter Leinwand oder mit Binden umwickelt und erst am folgenden Tage vor der neuen Einreibung mit Seifenwasser abgewaschen. Die Hauptmenge des Quecksilbers der eingeriebenen Salbe ist bis dahin teils in der Haut verschwunden, teils dampfförmig in die warme Bettluft übergegangen und wirkt dadurch auf die ganze Oberfläche auch der nicht eingeriebenen Teile des Körpers; endlich wird bei jeder Einatmung ein Teil der Quecksilberdämpfe mit der gut resorbierenden Lungenoberfläche in Berührung gebracht. Wie gross die Mengen sind, welche auf diese Weise zur Wirkung kommen, geht daraus hervor, dass oft genug gesunde Personen, welche mit schmierenden Patienten in einer Kammer oder gar in einem Bett schliefen, an Quecksilbervergiftung erkrankt sind. Man hat deshalb alles Ernstes vorgeschlagen, die Einreibung geradezu dadurch zu ersetzen, dass der Patient im Bett ein grösseres Stück Zeug, welches mit grauer Salbe oder grauem Pflaster gestrichen ist, neben sich legt. Selbstverständlich ist diese Methode wie auch die Bepflasterung der Glieder mit Quecksilberpflaster oder Quecksilberpflastermull, der noch dazu recht teuer ist, weniger wert als die sorgfältige Einreibung bei wochenlanger Bettlage. Die Schmierkur ambulanter Patienten ist ebenfalls von sehr viel geringerer Wirkung als die der im Bett liegenden. Ob man zur Einreibung gewöhnliche graue Salbe oder die eleganten in Kapsel- und Kugelform in den Handel kommenden, als *Unguentum Hydrargyri cinereum in capsulis gelatinosis* und in *globulis* bezeichneten Präparate verwendet, ist für den Erfolg gleichgültig. Auch das *Mollinum Hydrargyri* und die Merkurialseife, *Sapo mercurialis*, wirken wie die graue Salbe. Da beim Ranzigwerden der grauen Salbe auf der Haut sich fettsaure Salze des Quecksilbers bilden, hat man die Einreibungen gleich mit *Hydrargyrum oleinicum oxydatum* zu machen vorgeschlagen. So rationell dieser Vorschlag scheint, so ist er nichtsdestoweniger verwerflich, denn das ölsaure Quecksilberoxyd wirkt viel intensiver als die graue Salbe und verursacht leicht Hautreizung und Stomatitis. Das entsprechende Oxydul wirkt milder, hat sich bei den Praktikern aber nicht einzubürgern vermocht. Die Schmierkur kann durch Hautkrankheiten, Hautgeschwüre und durch starke Behaarung sehr erschwert, ja gänzlich unmöglich gemacht werden. Sie muss unterbrochen werden, falls Stomatitis oder Diarrhöe eintritt. Treten keine Störungen ein, so lässt man mindestens dreimal sechs Tage schmieren. Am siebenten Tage wird allemal ein Vollbad genommen und aufgestanden, um dann am nächsten Tage die neue Tour zu beginnen. Um die Haut bei leichtem Schweiss oder wenigstens turgescens zu erhalten und dadurch die Resorptionsfähigkeit derselben zu erhöhen, lässt man altem Herkommen gemäss während der Schmierkur mehrmals täglich eine Tasse Holzthee trinken, der gleichzeitig auch die Thätigkeit der Speicheldrüsen und der Niere etwas anregt. Wir kommen unten auf diesen Thee zurück. — Ausser zur Schmierkur wird die graue Salbe in vierfacher Verdünnung auch noch gegen Filzläuse verwendet. Bei nicht mit Syphilis zusammenhängenden inneren Krankheiten die graue Salbe als

Resorbens, als Antiphlogistikum und als Ableitungsmittel (Derivans) zu benutzen war früher zwar sehr üblich, muss aber vom pharmakotherapeutischen Standpunkt aus verworfen werden. Das Quecksilberpflaster, *Emplastrum mercuriale*, hat für uns lediglich die Bedeutung einer in Pflasterform gebrachten grauen Salbe. Man pflegt es z. B. auf den harten Schanker zu kleben. Durch eine richtig angestellte dreiwöchentliche Schmierkur wird der Körper auf sechs Monate mit einem in der Haut befindlichen Depôt von Quecksilber versehen, was zum Zweck der Syphiliskur gerade gewünscht wird. Die Ausscheidung geht ausser durch den Magendarmkanal auch durch die Haut und den Harn, ja selbst die Milch vor sich; die Praktiker berücksichtigen unrichtigerweise oft nur den Harn.

Die weisse Präcipitatsalbe, *Unguentum Hydrargyri album*, enthält auf 9 Teile *Unguentum Paraffini* 1 Teil *Hydrargyrum praecipitatum album* s. amidato-bichloratum $\text{HgCl}(\text{NH})^2$, dem jedoch meist auch die entsprechende Diamidoverbindung $\text{HgCl}^2(\text{NH})^2$ beigemischt ist. Diese Salbe ist ein Adstringens und Wundheilmittel für Syphilitische, kann aber auch bei Läusen, bei Ekzemen und bei Psoriasis des Kopfes an Nichtsyphilitischen mit bestem Erfolg zeitweise in verdünnter Form verwendet werden.

Die rote Präcipitatsalbe, *Unguentum Hydrargyri rubrum*, enthält auf 9 Teile Paraffinsalbe 1 Teil rotes Quecksilberoxyd HgO . Letzteres ist ein krystallinisches Pulver. Es gibt aber auch ein amorphes Präparat des HgO , welches seiner gelben Farbe wegen als *Hydrargyrum oxydatum flavum* bezeichnet wird und von Augenärzten (1:30—50) zu Salben bevorzugt wird (*Unguentum ophthalmicum*).

b) Zu innerlicher Darreichung geeignete Quecksilberpräparate. Das bekannteste hierher gehörige Mittel ist das Kalomel, *Hydrargyrum chloratum*, HgCl , dessen wir schon S. 210 als Darmantiseptikum Erwähnung gethan haben. Wir werden es weiter auch noch als Abführmittel und als Diuretikum kennen lernen; auch gegen hypertrophische Lebercirrhose ist es warm empfohlen worden. Seine innere Darreichung zum Zweck der Syphilisbehandlung, dreimal täglich 0,05 drei Wochen lang, nennt man die Weinhold'sche Kur. Sie eignet sich für Personen, welche sehr wenig zu Durchfall neigen. Stomatitis kommt dabei nur selten vor. Bettruhe ist dabei nicht nötig. In analoger Weise wird auch das *Hydrargyrum tannicum oxydulatum* verwendet. Es wird wie das Kalomel im Darm langsam in freies, fein verteiltes Quecksilber und in Quecksilberoxyd bezw. -chlorid zerlegt. Auch das *Hydrargyrum gallicum*, das *Hydrargyrum sozodolicum* und viele andre sind zu innerlichen antisymphilitischen Kuren gelegentlich verwandt worden. Im allgemeinen passen die Oxydsalze dazu viel besser als die Oxydsalze, denen eine Aetzwirkung zukommt. Die früher viel benutzten Sublimatpillen sind daher nicht empfehlenswert.

c) Zu subkutanen bezw. intramuskulären Injektionen geeignete Merkurialien bietet der Arzneimittelmarkt in grosser Fülle; jedoch kommt man mit einigen wenigen aus. Wo bei drohendem Durchbruch eines syphilitischen Geschwürs in ein lebenswichtiges Organ, bei Gehirnsyphilis oder aus andern Gründen, sehr rasch Hilfe geschafft werden muss, empfiehlt sich die Injektion wasserlöslicher Präparate. Das wichtigste und billigste derselben ist Sublimat HgCl^2 , gelöst in Kochsalzwasser, z. B. 0,01—0,05 Hydrarg. bichlorat. + 0,1 Natr. chlorat. + Aq. dest. qu. sat. ad 10,0. Von dieser Lösung injiziert man täglich 1 cem, bis Besserung eintritt. Ohne Kochsalzzusatz wird die Lösung, welche schon S. 205 für Wunden erwähnt wurde, vom subkutanen Gewebe oft schlecht vertragen, verursacht schmerzhaftes Anschwellen und kommt nur langsam zur Resorption. Dies erklärt sich daraus, dass das Sublimat an sich eiweissfällend wirkt, während es mit Kochsalz vermischt rasch in oxydisches Quecksilberalbuminat-Chlornatrium übergeht, welches wasserlöslich ist. Wie bei der Schmierkur einzelne Autoren bis zu 25 g grauer Salbe täglich zu empfehlen wagen, so wird auch die Sublimatlösung zur Injektion von einzelnen 10mal stärker angegeben als ich es oben gethan habe, ja selbst der intravenösen Injektion hat man das Wort geredet; ich kann jedoch vor solchen Anwendungsweisen nicht eindringlich genug warnen. Statt des Sublimates hat man auch *Hydrargyrum oxydatum formamidatum*, *glykocholatum*, *alaninatum* etc. in Wasser gelöst subkutan eingespritzt; jedoch haben diese Präparate vor dem Sublimat keinen Vorzug. Das kürzlich aus theoretischen Gründen empfohlene unterschwefligsaure Quecksilberkalium, *Hydrargyrum-Kalium hyposulfurosum*, wird 0,25:10,0 in Wasser gelöst und in Dosen von halben Kubikcentimetern mehrmals wöchentlich eingespritzt. Ferner dient es zu Bädern. Es verursacht weder Schmerzen noch Anschwellung.

Wo die Wirkung der Einspritzung keine momentane zu sein braucht, sondern wo man nur als Ersatz der Schmierkur unter der Haut oder besser in der Muskulatur ein *Depôt* von langsam sich lösendem Quecksilber schaffen will, hat man die graue Salbe in mit Oel verdünnter Form als graues Oel, *Oleum cinereum* eingespritzt. Ebenso hat das Kalomel in Form des sehr feinpulvrigen Dampfkalomel, *Hydrargyrum chloratum vapore paratum*, in Paraffinöl suspendiert, Anwendung gefunden. Beide Präparate wurden jedoch in den letzten Jahren mit Recht vom salicylsauren Quecksilberoxyd, *Hydrargyrum salicylicum*, verdrängt. Dasselbe ist ein feines weisses Pulver, welches in Paraffinöl 1:10 suspendiert als Schüttelmixtur in die Glutäalmuskeln in Mengen von einmal wöchentlich 0,5–1,0 cem eingespritzt wird. Da es in Alkalien löslich ist, so wird es von den alkalisch reagierenden Gewebssäften teilweise langsam gelöst; ein anderer Teil trennt sich von seiner Salicylsäure und scheidet metallisches Quecksilber in feinster Verteilung ab. Unser Mittel kommt bei Patienten in Betracht, welche bei der Kur arbeiten müssen und nur hin und wieder einmal zum Arzt kommen können. Wenn es auch die Schmierkur keineswegs ersetzt, so ist es doch ein äusserst wertvolles Mittel. Zwei andre Verbindungen, das benzoësaure Quecksilber, *Hydrargyrum benzoicum*, und das essigsäure Thymolquecksilber, *Hydrargyrum thymolo-aceticum*, wirken analog. Letzteres ist ein Doppelsalz von der Formel $C^{10}H^{13}OHg + C^2H^3O^2Hg$. Dass man die genannten Mittel natürlich auch innerlich geben kann, ist selbstverständlich.

d) Von zu **Bädern** geeigneten Merkurialien ist namentlich das Sublimat zu nennen. Es kommt bei Neugeborenen mit syphilitischem Pemphigus, sowie bei Erwachsenen mit ausgedehnten syphilitischen Zerstörungen der Haut zur Verwendung. Das Bad wird in einer Holzwanne hergerichtet. Zusatz einer dem Sublimat mindestens gleichen Menge von Kochsalz ist wünschenswert. Man rechnet auf ein Kinderbad 0,5–2,5 und auf ein Vollbad für Erwachsene 5,0 bis höchstens 10,0 Sublimat. Die Dauer des unter ärztlicher Kontrolle zu verabfolgenden Bades darf nur kurz sein, da sonst Vergiftung erfolgt. Auch das unterschwellige-saure Quecksilberkalium kann in gleicher Weise Verwendung finden.

e) **Räucherungen** mit Merkurialien, *Fumigationes mercuriales*, werden seit Jahrhunderten in Sibirien gegen Syphilis verwendet. Vor kurzem hat man sie namentlich in England auch in die wissenschaftliche Medizin eingeführt; sie sind jedoch der ungenauen Dosierung wegen nicht zu empfehlen. Der entkleidete Patient sitzt dabei in einem ihn bis an den Hals umgebenden Holzkasten auf einem Stuhle, unter dessen Sitz auf glühenden Kohlen oder über einer Spiritusflamme Zinnober, *Hydrargyrum sulfuratum rubrum* HgS , oder Kalomel zur Verdampfung kommt. Diese Dämpfe schlagen sich an den Kastenvänden und auf der Haut des Patienten nieder und kommen teilweise zur Resorption. Anwesenheit von Wasserdämpfen ist dabei von Nutzen.

3. **Andre Metalle als Antisyphilitika.** Man hat die verschiedensten Salze des Goldes, Platins, Thalliums, Chroms, Osmiums etc. in ziemlich kritikloser Weise gegen Syphilis in Anwendung gezogen, wie *Platinum cyanatum*, *Aurum cyanatum*, *Auro-Natrium chloratum*, *Kalium bichromicum*, ohne dass sich dabei etwas Erspriessliches ergeben hätte.

4. **Schwefelwasserstoff als Antisyphilitikum.** Es gibt Kurorte, in welche sich die begüterten Syphilitiker zum Zweck des Gebrauchs von warmen (kochsalzhaltigen) Schwefelbädern begeben. Ich nenne von solchen Aachen in Deutschland, Pjatigorsk in Russland, Baden in der Schweiz, Herkulesbad bei Mehadia in Ungarn und Abano in Italien. Besonders verschleppte inveterierte Syphilis soll dort zur Heilung kommen. Man würde jedoch sehr irren, wenn man dem Schwefelwasserstoff diese Wirkungen zuschreiben wollte, da derselbe z. B. in Aachen nur in verschwindend geringer Menge vorhanden ist. Die Hauptwirkung kommt vielmehr den die Haut turgescent machenden warmen Bädern und den dort damit verbundenen sehr energischen Quecksilberschmierkuren zu. Es gibt eben leider unter den oberen Zehntausend genug von solchen, welche daheim die von ihrem Hausarzt angeordnete Schmierkur nur sehr mangelhaft oder gar nicht durchführen, während sie sich in einem teuren Weltbade unter Leitung eines recht berühmten Arztes wohl dazu verstehen.

5. **Vegetabilische Antisyphilitika** gibt es seit Jahrhunderten. Sie entstammen wie der Gebrauch des Quecksilbers der Volksmedizin. Das bekannteste hierher gehörige Mittel ist die *Sassaparille*, *Radix* oder richtiger *Rhizoma Sassaparillae*, von nicht näher bekannten Arten der Gattung *Smilax* (Liliac.) stammend. Die Heimat derselben sind Urwälder des tropischen Amerika von Peru

bis Mexiko. In der Mitte des 16. Jahrhunderts kam die Droge nach Spanien und von da aus unter dem Namen Zarzaparilla, d. h. Stachelrebe, in den Handel. Sie wurde sofort als Spezifikum bei Syphilis erklärt. Für die Geschichte der Drogenkunde hat sie insofern eine Bedeutung, als die mikroskopische Untersuchung dieser Wurzel durch den Dorpater Professor Schleiden (1847) der Ausgangspunkt der mikroskopischen Pharmakognosie wurde. Die Sassaparille enthält mehrere Glykoside, welche als Sassasaponin, Parillin, Smilacin bezeichnet werden und in reinem Zustande an Kranken leider noch nie verwendet worden sind. Aus der Beobachtung am gesunden Menschen und aus Tierversuchen weiss man, dass sie in kleinen Dosen Reizmittel für Schleimhäute sind, im Munde reflektorisch Kratzen und Räuspern erregen, die Sekretion der Speichel- und Schleimdrüsen anregen und die Ernährung des Zahnfleisches fördern. In ähnlicher Weise wirken zwei in der Quillajarinde, Cortex Quillajae, von Quillaja Saponaria (Rosac.) enthaltene Glykoside, die als Sapotoxin und Quillajasäure bezeichnet werden, nur dass bei ihnen der Speichelfluss geringer und die kratzende und brennende Empfindung in der Schleimhaut stärker ausgebildet ist. Ein in der roten Seifenwurzel, Radix Saponariae, von Saponaria officinalis (Silenac.) enthaltene, als Saporubrin bezeichnetes Glykosid, steht in seiner Wirkung zwischen den Glykosiden der Sassaparille und der Quillajarinde. In grossen Dosen wirken alle genannten Glykoside auf Schleimhäute entzündungserregend, ja abtötend; bei Einspritzung ins Blut lösen sie die roten Blutkörperchen auf und töten das empfindliche Protoplasma der lebenswichtigsten Organe, speziell des Nervensystems ab; unter die Haut eingespritzt erregen sie Entzündung ohne Bakterien und machen dabei furchtbare Schmerzen. Wir benutzen die Quillajarinde in pulverförmigem Zustande als Zusatz zu Zahnpulver (1:30) nicht etwa nur für Syphilitische, sondern auch für Gesunde mit blassem Zahnfleisch. Die Seifenwurzel bildet noch heute einen integrierenden Bestandteil des Holzthees der russischen, schwedischen und niederländischen Pharmakopöe. Die Sassaparille wird namentlich in Form des Decoctum Sassaparillae compositum fortius und mitius teils neben der Quecksilberkur, teils statt ihrer verwendet. Die ursprüngliche Vorschrift zu dieser sehr bunt zusammengesetzten Arznei stammt von einem gewissen Zittmann, dem zu Ehren man das Gemisch auch wohl als Decoctum Zittmanni bezeichnet. Zur Herstellung desselben wurden auch Kalomel und Zinnober verwendet. In seiner jetzigen Form enthält es in Deutschland und Oesterreich ausser Sassaparille stopfende (Alaun) und abführende (Senna) Zusätze in sinnlosem Gemisch. In andern Ländern enthält es ausser Sassaparille Holztheebestandteile und als sehr starkes Reizmittel für die Schleimhaut des Mundes und des Magendarmkanales überhaupt Seidelbast, Cortex Mezerei, von Daphne Mezereum (Daphnoid.). Ob von den Glykosiden der Sassaparille bei innerlicher Darreichung als Dekokt etwas zur Resorption kommt, ist nicht bekannt. Von entfernten Wirkungen bei Syphilitischen kann man daher vorläufig nicht reden. In Wien gibt es einzelne begeisterte Lobredner der Sassaparillenbehandlung der Syphilis; viele andre Syphilidologen verwerfen das Mittel gänzlich. Eindeutige Versuche darüber sind, trotzdem ich mich eifrig gerade darum bei grossen Kliniken verwandt habe, noch nie angestellt worden. Um nichts besser steht die Frage der Erforschung der Wirkung der Ersatzmittel der Sassaparille, so dass ich mich damit begnüge, kurz einige Namen anzuführen: Tuber s. Rhizoma Chinae von Smilax China, Smilax glabra, Smilax lanceaefolia, von Vesal 1546 empfohlen, wird aus Asien seit jener Zeit importiert. Hemidesmus indicus (Asclepiad.) liefert die eine sogenannte ostindische Sassaparille; von der derselben Pflanzenfamilie angehörigen Calotropis procera stammt eine zweite, als Radix Mudarii in den Handel kommende sogenannte ostindische Sassaparille. Die brasilianische Trianosperma ficifolia (Cucurbitac.) liefert in ihrer als Radix Tayuyae bezeichneten Wurzel ein seit alter Zeit gegen Syphilis in Ansehen stehendes Mittel. Die der echten Sassaparille botanisch nahestehende Herreria Sassaparilla wird in Brasilien und die Lapageria rosea in Chili wie die Sassaparille gegen Syphilis gebraucht. Dasselbe gilt von der Wurzel der Aralia nudicaulis (Araliac.) in Nordamerika und der roten Quecke oder Sandsegge, Carex arenaria (Cyperac.), in Deutschland, woher letztere Pflanze auch geradezu als deutsche Sassaparille bezeichnet worden ist. Pharmakotherapeutisch verwertbare Untersuchungen liegen über keine der genannten Pflanzen bis jetzt vor.

Unter der Bezeichnung Holzthee, Species Lignorum, fassen die jetzt gültigen Pharmakopöen ein Gemisch von Hölzern, Wurzelstöcken, Wurzeln etc. zusammen, welches direkt der Volksmedizin entnommen ist. Einen Bestandteil

derselben, die Seifenwurzel, welcher in Deutschland und Oesterreich bereits gestrichen worden ist, erwähnten wir schon oben. Eine ihm in der Wirkung sehr ähnliche Droge, die *Stipites Dulcamarae*, d. h. die Stengel des Bittersüss, *Solanum Dulcamara* (Solanac.), sind nur noch in Griechenland und *Rhizoma Chinae* nur noch in Italien im Holzthee enthalten. Die *Sassaparille* ist nur noch in Oesterreich, der Schweiz, den Niederlanden und in Italien Bestandteil der *Species lignorum*. Fast in allen Ländern sind dagegen *Süßholz*, *Sassafras* und *Guajak* darin enthalten. Das *Süßholz* haben wir schon S. 117 kennen gelernt. Hier ist dem dort Gesagten nur noch hinzuzufügen, dass es im Munde Sekretion der Drüsen veranlasst, sowie dass es nach der Resorption schwach diuretische Wirkungen hat. Neben ihm sind in einigen Ländern auch noch andre harntreibende Mittel, wie *Radix Ononidis*, *Lignum Sandali* und *Lignum Juniperi*, im Holzthee enthalten. Unter *Lignum Sassafras* verstehen wir das Wurzelholz von *Sassafras officinalis* (Laurac.), welches seit 1560 als Antisyphilitikum aus Nordamerika eingeführt wird. Es enthält als wirksames Prinzip zwei Prozent eines ätherischen Oeles, dessen wichtigster Stoff das schon S. 124 besprochene *Safrol* ist. Seine bei grossen Dosen phosphorartige Giftwirkung wird bei kleinen Dosen gewiss pharmakotherapeutisch verwendbar sein; bis jetzt liegen aber Berichte darüber noch gar nicht vor. Das *Franzosenholz*, *Pockholz* oder *Guajakholz*, *Lignum Guajaci*, ist das Kernholz von *Guajacum officinale* (Zygophyll.), eines westindischen Baumes. Das Holz enthält 26% Harz, *Resina Guajaci*, welches hauptsächlich aus Harzsäuren besteht; 70% derselben sind *Guajakonsäure*, auf der wohl die Wirkung des Mittels beruhen dürfte. Spirituöse Lösungen der *Guajakonsäure* färben sich durch alle den Sauerstoff in Atomform abgebende oder ihn in diese Form überführende Agenzien sofort tief blau (sogenannte *Ozonreaktion*). Man bringt diese chemische Thatsache mit der Wirkung des Mittels gegen *Syphilis*, *chronischen Rheumatismus* etc. in einen mir unverständlichen Zusammenhang. *Ulrich von Hutten* empfahl 1519 nach Erfahrungen an sich selber die *Guajakur* statt der *Quecksilberkur* bei *Syphilis* aufwärts. Auch der durch *Goethe* bekannte *Benvenuto Cellini* machte 1532 dieselbe Erfahrung. Die Wissenschaft unsres Jahrhunderts weiss über das Mittel nichts weiteres auszusagen, als dass es nach Ansicht einzelner Praktiker vielleicht schweisstreibend, harntreibend, expektorierend, antirheumatisch und antisymphilitisch wirkt; Beweise liegen aber nicht vor.

6. **Jodpräparate als Antisyphilitika** stammen aus den mittleren Jahrzehnten dieses Jahrhunderts. Sie passen für frische Fälle gar nicht, für tertiäre Formen, wie z. B. für *Knochensyphilis*, aber ausgezeichnet, namentlich in Form des *Jodkaliums*, *Jodrubidiums* und *Jodnatriums*. Vornehmen Patienten, welche durchaus in ein Jodbad geschickt werden wollen, pflegt man *Salzschlirf* bei *Fulda*, *Hall* in *Oberösterreich* oder *Lipik* in *Slavonien* zu empfehlen; jedoch passen die *Trinkquellen* ihres hohen *Kochsalzgehaltes* wegen besser für die weiter unten zu nennenden Krankheiten. Zwischen frischer und tertiärer *Syphilis* liegt ein Stadium, wo sich mit Vorteil Kombinationen von *Jod* mit *Quecksilber* geben lassen. Das für solche Zwecke früher üblichste Präparat war das in Wasser unlösliche, in *Jodkalium* aber lösliche *Hydrargyrum bijodatum rubrum*. Seiner starken Aetzwirkung wegen hat es eine dem *Sublimat* gleiche *Maximaldosis* (0,02). Durch Lösen in *Jodkalium* wird die Aetzwirkung infolge Bildung von *Quecksilberjodidjodkalium* abgeschwächt; bei innerlicher Darreichung tritt jedoch dieselbe im sauer reagierenden Magen von neuem zu Tage. Viel milder wirkt das den Magen ungelöst durchwandernde *Jodquecksilberhämol*, *Haemolum hydrargyro-jodatum*, welches eine Doppelverbindung des *Quecksilberjodidjodkalium* mit *Hämoglobin* vorstellt und 13% *Quecksilber* sowie 28% *Jod* enthält. Eine sichere Theorie der *Jodwirkung* bei *Syphilis* besitzen wir ebensowenig als eine der *Quecksilberwirkung*; einige Autoren vermuten bei beiden eine antibakterielle Wirkung. Letzterer Wirkung wegen haben wir ja auch unter den *Wundantiseptika* (S. 200) sowie unter den Mitteln gegen lokale *Tuberkulose* (S. 212) eine Anzahl *jodhaltiger* aufgezählt, namentlich das *Jodoform*. Auch die Anwendung des *Jodkalium* gegen gonorrhoeische Gelenkmetastasen gehört hierher. Eine dritte Indikation des *Jods* erklärt sich aus der lokal reizenden und adhäsive Entzündung erregenden Wirkung dieses Haloids und kommt namentlich der *Jodtinktur*, dem *Jodjodkalium*, dessen wässrige Lösung auch als *Lugolsche Solution* bezeichnet wird, dem *Jodtribromid* und *Jodtrichlorid*, sowie der *Jodsäure* und ihrem *Natronsalze*, dem *Natrium jodicum*, welches man nicht mit dem *Natrium jodatum*, d. h. dem *Jodnatrium* verwechseln darf, zu. Die *Jod-*

säure und das jodsaure Natrium wurden daher schon S. 154 unter den Aetzmitteln abgehandelt. Eine vierte Indikation der Jodpräparate erklärt sich aus der Einwirkung des Jods auf den Stoffwechsel. Die Praktiker wollen nämlich gefunden haben, dass dieses Mittel ein Resorbens sei, d. h. dass es pathologische Wucherungen und Hypertrophien sowie Schwarten und andre Rückstände chronischer Entzündungen beseitige. Diese Indikation entstammt der Volksmedizin, welche lange vor der Entdeckung des Jods verkohlte Algen und Badeschwämme, die bekanntlich Jod enthalten, z. B. zur Beseitigung der Kropfanschwellung verwendete. Auch wir verwenden gegen Hypertrophie z. B. der Schilddrüse noch heute das Jod, und zwar lokal als Injektion Lugolscher Lösung und innerlich als Jodkalium. Die Vergrößerung der Prostata wird analog behandelt. Weitere unter diese Indikation gehörige Krankheitsprozesse sind pleuritische, perikarditische und peritoneale Exsudate und Schwarten, skrofulöse und andre Drüsenanschwellungen, Ergüsse in Gelenke, Schleimbeutel und in die Tunica vaginalis testiculi, also bei Orchitis und Epididymitis. Auch bei gewissen Neuralgien, wo man als Ursache Druck einer Ausschwitzung oder Schwarte vermutet, ist gelegentlich Jodkalium mit Erfolg gegeben worden. Bei Asthma will man dadurch die Hypertrophie und Schwellung der Nasenschleimhaut, welche nachweislich oft Asthma zur Folge hat, beseitigen und erzielt in der That damit öfter, als man denken sollte, Erfolge. Es ist nicht unmöglich, dass auch die antisymphilitische Wirkung unsres Mittels lediglich eine resorptive auf Gummata ist. Ebenso dürfte der vorzügliche Erfolg, welchen man bei chronischer Bleivergiftung schon oft vom innerlichen Jodkaliumgebrauch gesehen hat, wohl auf einen Schwund der das Metall im Organismus fixiert zurückhaltenden Zellen (Leukocyten?) sein; jedenfalls ist es Thatsache, dass die Bleiausscheidung, z. B. durch den Harn nach Jodkaliumgebrauch, zunimmt, ja wo sie vorher ganz geschwunden war, wieder eintritt. Ob bei chronischer Vergiftung durch noch irgend ein andres Metall die Jodkaliumdarreichung Nutzen hat, ist zur Zeit leider noch nicht genügend festgestellt. Eine fünfte, unzweifelhaft richtige, aber uns ganz unverständliche Indikation bildet die Psoriasis. Da bei dieser, sowie bei der Asthmakur grosse Dosen des Jodkaliums nötig sind, müssen wir die Jodvergiftung, welche dabei häufig eintritt, und deretwegen das Jodkalium in Russland die Maximaldosis 1,87 hat, besprechen. Der Jodismus beruht auf Freiwerden von Jod im Organismus aus dem eingenommenen Jodkalium und wird daher durch Darreichung kohlensaurer Alkalien wirksam bekämpft. Der ganz normale Organismus des Menschen besitzt nur eine geringe jodabspaltende Kraft; dieselbe wird aber durch Anwesenheit von Staphylokokken und vieler anderer Mikroben sehr erhöht. So kommt es, dass Menschen mit alten Eiterherden, mit eitrigem Schnupfen, mit unreinlicher, zur Furunkulose neigenden Haut schon von 2,0 Jodkalium pro die heftig erkranken, während andre 10,0 und mehr ohne Störung vertragen. Die gewöhnlichsten Symptome sind heftiger Schnupfen, der sich auch auf die Schleimhaut der Stirnhöhlen, der Augen und des Mundes fortsetzt, Stirnkopfschmerz, Rötung und Thränen der Augen, Speichelfluss, metallischer Jodgeschmack, jodartiger Geruch der Expirationsluft, Bronchitis, Laryngitis, in schlimmen Fällen selbst Oedema glottidis. Die Haut kann sehr verschiedenartige Exantheme zeigen; das gewöhnlichste ist Jodakne. Einzelne Menschen werden durch einmal überstandenen Jodismus gegen neue Anfälle immun, aber keineswegs alle. Zum Schluss sei noch bemerkt, dass es Tiere mit auffallend hohem Jodgehalt gibt. Es sind dies die sogenannten Jodspongien, welche namentlich im Antillenmeer zu Hause sind. Das Jod ist bei ihnen in organischer Form in die Gerüstsubstanz eingelagert als sogenanntes Jodospongion. Dasselbe besitzt einen Gehalt bis zu 14% Jod. Wie weit dasselbe giftige oder therapeutische Jodwirkungen zu entfalten vermag, ist zur Zeit noch ununtersucht.

IX. Antidyskrasische Mittel.

Definition und Wirkungsweise. Das aus dem Griechischen stammende Wort Dyskrasie bedeutet schlechte Säftemischung. Im weiteren Sinne kann jede chronische Krankheit, bei welcher die Patienten elend werden, als Dyskrasie bezeichnet werden; im engeren Sinne versteht man unter dieser Bezeichnung nur die sogenannten Stoffwechsel-

krankheiten, d. h. Zustände, bei welchen ohne sichtbare Ursache, namentlich ohne bakterielle Infektion nicht die normalen Stoffwechselprodukte gebildet und Stoffwechselendprodukte ausgeschieden werden, sondern andre, welche zu Störungen des Wohlbefindens Anlass geben. Die drei den Praktiker am meisten interessierenden Krankheiten dieser Gruppe sind der Diabetes, die Fettsucht und die Gicht. Unsre Mittel sollen den gestörten Stoffwechsel bei diesen Krankheiten normal machen oder wenigstens die aus der Stoffwechselstörung sich ergebenden Schäden mindern.

A. Mittel gegen die Zuckerkrankheit.

Nach dem jetzigen Standpunkt unsrer Kenntnisse gibt es sehr verschiedene, teils im Gehirn, teils in der Leber, teils im Pankreas etc. gelegene Ursachen der Zuckerausscheidung im Harn, so dass wir die Zuckerkrankheit als eine ganze Gruppe sehr verschiedener Störungen bezeichnen müssen, welche nur zufällig in dem einen Symptom, der Ausscheidung von Traubenzucker (mit oder ohne Pentaglykosen) im Harn sich ähneln. Für eine leider recht grosse Anzahl von Fällen fehlt uns der anatomische Anhalt für das Entstehen der Krankheit noch völlig. Von einem zielbewussten Experimentieren am Tier zum Zweck der Auffindung von Gegenmitteln kann daher nur für einige wenige Arten die Rede sein.

Methodik der Untersuchung. In einer ersten Versuchsreihe führt man an mehreren Kaninchen und Hunden den Zuckerstich aus und gibt, nachdem Glykosurie eingetreten ist, einzelnen derselben das zu prüfende Gegenmittel und untersucht, ob bei diesen Tieren die Zuckerausscheidung rascher schwindet.

In einer zweiten Versuchsreihe gibt man schon vor dem Zuckerstich das Mittel und untersucht nun, ob der Stich jetzt erfolglos ist.

In einer dritten Versuchsreihe exstirpiert man an mehreren Hunden das Pankreas völlig und prüft nun, ob der eintretenden Zuckerausscheidung durch Eingeben des Mittels entgegengewirkt wird. Man vergleiche darüber das S. 187 Gesagte.

In einer vierten Versuchsreihe erzeugt man die Glykosurie durch Gifte wie Phloridzin, Uranacetat, Kohlenoxyd etc. und prüft, ob durch das zu untersuchende Mittel der eingetretenen Zuckerausscheidung entgegengewirkt und ob sie eventuell durch vorherige Darreichung des Mittels ganz unterdrückt werden kann.

Eine fünfte Versuchsreihe beschäftigt sich mit der manche Formen von Diabetes begleitenden Herabsetzung der Blut- und Gewebsalkaleszenz, die durch Darreichung von Mineralsäuren bei Kaninchen leicht, bei Hunden viel schwerer zu erzeugen ist, und sucht dieselbe in der S. 177—178 entwickelten Weise zu bekämpfen.

Eine sechste Versuchsreihe sucht die bei vielen Diabetikern auftretenden Somnolenzerscheinungen bei Tieren durch Aceton und verwandte Substanzen zu erzeugen und dann durch Excitanzien und andre Gegenmittel zu beseitigen.

Eine siebente Versuchsreihe mästet Tiere verschiedener Gattung übermässig, bis ihre Leber durchweg fettig infiltriert ist und reicht ihnen nun Zuckerlösung, welche rasch in Form von Traubenzucker im

Harn wiedererscheint. Alsdann wird geprüft, ob die Fettsucht und die damit verbundene fakultative Glykosurie unter Einwirkung des zu prüfenden Arzneimittels schneller schwindet als ohne dasselbe.

Die Mittel im einzelnen sind sämtlich wertlos, falls man nicht

1. die **Lebensweise** regelt. Diese Regelung bezieht sich auf Kost, somatisches und geistiges Verhalten.

a) Die Kost hat sich zunächst danach zu richten, ob der Patient wohlbeleibt oder mager ist. Da bei fetten Individuen erfahrungsgemäss die starke Fettinfiltration der Leberzellen die Glykosurie sehr begünstigt, so wird eine knappe und fettarme Kost selbst für den Fall von Nutzen sein, dass völlige Entziehung der Kohlehydrate nicht durchführbar ist. Auf jeden Fall muss man wenigstens für 2—3 Tage einmal auch die Kohlehydrate entziehen und feststellen, ob dabei die Zuckerausscheidung im Harn völlig aufhört. Hört sie thatsächlich auf, so ist damit der Beweis geliefert, dass wir es mit einer leichten Form der Erkrankung zu thun haben, die nach Beseitigung des überflüssigen Körperfettes bei vernünftiger Lebensweise von selbst aufhört. Falls der Patient jedoch mager ist, wäre es ein grober Kunstfehler, wenn man ihn fettarm und knapp ernähren wollte. Man gebe ihm vielmehr Fett in sehr reichlichen und Eiweiss in hinreichenden Mengen und von Kohlehydraten, deren völlige Entziehung meist schlecht vertragen wird und doch nicht zum Aufhören der Zuckerausscheidung führt, diejenigen, welche erfahrungsgemäss die Zuckerausscheidung kaum zu steigern pflegen wie Mannit, Inulin, Inosit. Ich verweise betreffs derselben auf das S. 143—144 Gesagte. Von Gemüsearten, welche in gekochter Form relativ ungefährlich sind, nenne ich Blumenkohl, Spinat, Rosenkohl, Kohlrabi, Topinambur, Schwarzwurzeln, Schminkbohnen, Saubohnen, grüne Spargelköpfe, Artischocken, Sprossenkohl (auch italienischer Sommerkohl oder Broccoli genannt), die Crosnes genannten Knollen von *Stachys tubifera*, Sauerkohl, Pilze, Kürbis und Gurken. Von Vegetabilien, welche in ungekochter Form allenfalls zu verstatten sind, nenne ich Gurken, Wasserkresse, Endivien, Kopfsalat, Kürbis (eingemacht). Gewöhnliches Brot ist ganz zu verbieten und abwechselnd durch das von mir seinerzeit angegebene Inulinkleberbrot, durch Mandelbrot, Aleuronatbrot, Sojabohnenbrot, Licheninbrot und Kleienbrot zu ersetzen. Milch wird in Form des Kefir gegen den unablässigen Durst meist gut vertragen, als gewöhnliche Milch aber keineswegs immer. Von andern Getränken nenne ich hefearmen Kwass, zuckerfreien Rotwein mit Wasser, die mineralischen Tafelwässer, Thee, Kaffee, Kakao. Zum Versüssen derselben wie der Speisen dient Glycerin, Dulcin, Glucin, Saccharin. Unter allen Umständen ist bei jedem Patienten jedes einzelne Nahrungsmittel und jedes Getränk auf seine Bekömmlichkeit durch fortdauernde Harnuntersuchungen und Kontrollirung des subjektiven Befindens zu prüfen, denn wohl für keine einzige Krankheit gilt so sehr wie für den Diabetes der Satz, dass die Diät eine individuell angepasste und keine schablonenhafte sein muss. Alle Diabeteskuranstalten, in welchen fast alle Patienten dieselbe Kost bekommen, müssen daher von vornherein verworfen werden. Bei schweren Diabetikern ist ferner bei Regulierung der Kost auch ängstlich dafür Sorge zu tragen, dass keine länger dauernde Obstipation eintritt, da diese bei einzelnen Patienten zu Koma führen kann. Bei andern begünstigen säuerliche Getränke den Eintritt komatöser Zustände und noch bei andern pflegt derartige nur bei Entziehung aller Kohlehydrate vorzukommen. Alles derartige vermeide man aufs sorgfältigste.

b) Das somatische Verhalten ist namentlich hinsichtlich der Muskelthätigkeit genau zu überwachen. Bei jedem Diabetiker gibt es ein gewisses Quantum von Muskelthätigkeit, welches ihm gut thut; aber bei manchem ist dies erheblich gross und bei manchem recht klein. Das Optimum ist da vorhanden, wo er bei minimalster Zuckerausscheidung mit Appetit isst, gut schläft und sich nicht zu ermattet fühlt. Ob passive oder aktive Bewegung und welche Art der letzteren zu wählen ist, muss von Fall zu Fall festgestellt werden.

c) Das geistige Verhalten gibt insofern häufig Anlass zu ärztlichem Eingreifen, als angestrengte Geistesarbeit, quälende Berufssorgen etc. die Krankheit entschieden steigern. Oft genügt schon Ruhe allein, um das Leiden wesentlich zu mindern.

2. Von **pharmakotherapeutischen Agenzien** verdient das Opium für viele Fälle fast den Namen eines Spezifikums, indem es für einige Zeit auf uns

gänzlich unbekannte Weise die Zuckerausscheidung, den Durst, die Harnmenge und die unangenehmen Empfindungen mindert. Von andern Narkotika kommt nur noch das Kodein und das Morphin in Betracht. Leider werden die Patienten leicht zu Opiophagen, da sie enorme Dosen gleich von vornherein auffallend gut vertragen, wofür man nur ein Abführmittel nebenbei gibt. Nächste den Opiaten nenne ich, obwohl mir darin eine Reihe neuerer Autoren entschieden widersprechen, die sogenannte Karlsbader Kur, deren Wesen in Darreichung sehr verdünnter, alkalischer Salzlösung besteht. Bei Kranken, welche die kostspielige Reise nach Karlsbad oder den ihm ähnlichen Bädern wie Vichy, Neuenahr etc. nicht bezahlen können, kann man dieselbe zur Not durch Darreichung von künstlichem Karlsbader Salz, *Sal thermarum Carolinensium artificiale s. factitium*, ersetzen, welches ein Gemisch aus 2 Teilen Kalium sulfuricum + 44 Teilen Natrium sulfuricum siccum + 36 Teilen Natrium bicarbonicum + 18 Teilen Natrium chloratum ist und von dem 6 g in einem Liter Wasser zu lösen und warm schluckweis unter Umherwandeln teils früh nüchtern teils zu andern Tageszeiten zu trinken sind. Dabei ist eine reizlose Diät zu beobachten. Die Wirkung dieser Kur besteht nicht nur darin, dass etwa bestehende chronische Magendarmkatarrhe gebessert und Obstipation beseitigt werden, sondern es wird auch die oft bestehende verminderte Blutalkalescenz aufgehoben und der oxydative Prozess in allen Geweben so angeregt, dass jetzt mehr Sauerstoff verbraucht und auf Kosten von verbrennendem Zucker oder Fett mehr Kohlensäure als vorher gebildet wird. Zum Zustandekommen dieser Wirkung trägt nicht nur das kohlensaure Natron, sondern auch das schwefelsaure Alkali bei, wie durch Stoffwechselversuche selbst an normalen Organismen sich darthun lässt. Nebenbei ist unsere Kur, wie durch hundertfältige Erfahrung empirisch festgestellt worden ist, auch bei Leberanschoppung, Ikterus und Gallensteinkolik von Nutzen. Als unpassend, ja sogar schädlich, hat sich die Karlsbader Kur für solche Diabetiker erwiesen, bei denen das Leiden auf Schwund des Pankreas beruht, oder die sehr mager sind, die an Hautangrän, schweren Lungenerkrankungen (Phthise oder Lungenbrand) oder an alter Lues leiden. Dass bei Säurekoma Organismuswaschung mit Natriumsesquikarbonat in Frage kommt, ist schon S. 178 besprochen worden. Ueber die Behandlung des Pankreasdiabetes mit Pankreaspräparaten habe ich S. 187 bereits kurz Mitteilung gemacht. In Fällen, wo bei Diabetes Verdauungsstörungen, die den Verdacht vermehrter Darmfäulnis rege machen, vorhanden sind, erweist sich Salol oder auch Parachlorsalol als Antidiabetikum. Ueber einige weitere Mittel, wie z. B. über die Schilddrüsenpräparate, liegt noch so wenig beweisende Kasuistik vor, dass wir sie übergangen können. Geradezu gewarnt muss vor den Uransalzen werden, welche selbst Nephritis und Glykosurie erzeugen, aber trotzdem in Amerika gegen Diabetes empfohlen werden.

B. Mittel gegen Fettsucht.

Die Anlage zur Lipomatose ist meist ererbt; die Entwicklung der Krankheit wird aber durch unzweckmässige Lebensweise sehr begünstigt. Die Behandlung ist zum grössten Teil eine nicht pharmakotherapeutische und gehört daher hinsichtlich ihrer Einzelheiten nicht hierher.

Betreffs der **Mittel im einzelnen** sei hier nur bemerkt, dass die Darreichung von Fetten und Kohlehydraten vermindert, der Alkohol aber ganz verboten und die Getränkmenge verringert werden muss. Ich habe die damit zusammenhängende Bantingkur und Oertelkur bereits S. 11 erwähnt. Von grösster Wichtigkeit ist ferner Steigerung der Muskelthätigkeit und methodische Uebung des durch den Fettansatz beeinträchtigten Herzens. Meist beginnt man mit Gehübungen in der Ebene, geht dann zum Bergsteigen und zur Zimmergymnastik über und erschwert letztere später mittelst eiserner Stäbe und grösserer Hanteln. Bei jüngeren Individuen kann auch noch Turnen, Rudern und Schwimmen angeordnet werden. Von ausgezeichnetem Erfolg sind Brunnenkuren mit alkalisch salinischen Mineralwässern, speziell mit Glaubersalzwässern. Die kalten Glaubersalzwässer, wie z. B. die von Marienbad und Tarasp-Schuls verdienen den Vorzug vor den warmen, da erstere ihres höheren Kohlensäure-

gehalten wegen die Diurese stärker anregen. Nur bei Kombination mit Diabetes ist Karlsbad vorzuziehen. Binnen 4—6 Wochen nimmt der Patient bei einer solchen Kur, ohne dass erheblicher Durchfall einzutreten braucht, um 12—16 kg ab und diese Abnahme kommt hauptsächlich auf Kosten des Fettes zu stande. Den durch das Experiment schwer kontrollierbaren Angaben der Badeärzte zufolge kann man mit den Trinkkuren auch Badekuren verbinden; namentlich den Sauerlingsbädern, Moorbädern, Solbädern, Stahlbädern, Jodbädern und Dampfbädern wird ein fettreduzierender Einfluss zugeschrieben. Als Nachkur wird nicht selten Aufenthalt im Hochgebirge angeordnet. Ueber das unter Umständen die Entfettung begünstigende Thyreoidin habe ich schon S. 186 gesprochen. Es enthält wie auch das Thyraden als wirksames Agens Thyreo-antitoxin. Ueber Schwitzmittel gegen Fettsucht siehe diese.

C. Mittel gegen die Gicht.

Die Gicht, Arthritis urica, oder genauer gesagt die uratische Diathese ist eine meist erbliche Krankheit, welche hinsichtlich ihrer Entstehung von verschiedenen Autoren auf sehr verschiedene Weise erklärt wird. Wir können hier diese Theorien nicht erörtern, sondern müssen uns mit folgenden Andeutungen begnügen. Es kann sich a priori um behinderte Ausscheidung, um vermehrte Bildung (aus Nukleïn) und endlich um verminderte Zerstörung von Harnsäure oder genauer gesagt von Harnsäure und Xanthinsubstanzen handeln; oft kommt primäre Gewebsnekrose hinzu. Die Gichtmittel, Antiarthritika, sollen auf irgend eine Weise den Ueberschuss von Xanthinsubstanzen, Harnsäure und deren Salzen im Organismus beseitigen. Einige der Mittel bewirken eine Steigerung der Oxydationsprozesse im Organismus, andre vermehren nur die Löslichkeit der Harnsäure und regen die Diurese an. Auf die reinen Diuretika wird hier jedoch nicht eingegangen werden, da ihre Besprechung später erfolgen soll.

Die **Mittel im einzelnen.** Hinsichtlich der Diät ist der Genuss von Alkohol und an Nukleïn und Extraktivstoffen reichen Nahrungsmitteln zu verbieten. Zu letzteren gehören Thymusdrüse, Fleischextrakt, gute Bouillonsuppe. Die Darreichung von Eiweissnahrung soll nicht reichlicher sein als nötig ist. Uebermässige körperliche Anstrengung (Sport) ist zu untersagen, da sie starken Zerfall nukleinhaltiger Gewebe nach sich zieht. Da Nukleïn sich in geradezu enormer Menge in den Leukocyten findet, so ist alles zu vermeiden, was zu pathologischer Vermehrung von weissen Blutkörperchen führt. Als Krankheiten, welche solche Vermehrung zur Folge haben, nenne ich Eiterungen, Leukämie, Malaria. Von Giften, welche das Entstehen von Gicht begünstigen, sind alle die Niere schädigenden, besonders aber das Blei zu nennen. Vor chronischem Bleimissbrauch müssen also zur Gicht neigende Menschen ganz besonders gewarnt werden. Der Gichtiker muss ferner unablässig, auch wo er nicht vom Arzt kontrolliert wird, dafür sorgen, dass seine Harnmenge reichlich und die Reaktion des Harns nicht sauer sondern neutral ist. Viel Kochsalz wie dies z. B. in gesalzenen Heringen und andern Salz-fischen und Pökelfleisch enthalten ist, soll er nicht essen, da die Löslichkeit der Harnsäure im Harn mit steigendem Kochsalzgehalt stark abnimmt; ebenso nimmt sie mit steigender Acidität stark ab. Als diätetische Mittel zur Verminderung derselben sind die organisch sauren Salze zu nennen, wie sie sich in Früchten finden, da sie im Körper in kohlensaure Salze übergehen (vergl. S. 177—178). Von künstlichen Gemischen, welche im wesentlichen aus organisch sauren (zitronensauren) Salzen bestehen, nenne ich das Uricedin. Arzneiliche Mittel, welche direkt die Alkaleszenz der Gewebssäfte erhöhen und die Acidität des Harns abstopfen sollen, gibt es in grösserer Anzahl; ich nenne zunächst kohlensaure und doppeltkohlensaure Alkalien (Natrium und Lithium) und alkalische Erden (Kalcium und Magnesium). Von zum Versand kommenden Mineralwässern mit derartigen Salzen sind die von Fachingen, Wildungen, Wiesbaden, Karlsbad, Vichy, Bilin viel in Gebrauch. Einige

werden durch künstliche Zusätze noch verbessert; so ist z. B. das Wiesbadener Gichtwasser ein solches Kunstprodukt. Das Fachinger macht man durch Zusatz organisch saurer Salze noch wirksamer. Von organischen Basen nenne ich das Piperazin, das als Lycetol in den Handel kommende Dimethylpiperazin, das als Lysidin bezeichnete Methylglyoxalidin, das Tetraäthylammonium und andre, die teils in freiem Zustande, teils als kohlensaure, weinsaure oder doppeltweinsaure Salze anempfohlen werden. Für alle diese gilt der Satz, dass ihr im Reagenzglasversuch erhebliches Lösungsvermögen nicht etwa ohne weiteres auf den lebenden Organismus übertragen werden darf, sondern im Organismus selbstverständlich viel geringer ist. Welche dieser Stoffe sich dauernd im Arzneischatz halten werden, ist zur Zeit noch nicht zu sagen. Der Praktiker muss vielmehr bei jedem einzelnen Falle von uratischer Diathese jedes derselben einzeln durchprobieren. Ich komme übrigens auf diese Mittel bei den Diuretika genauer zu sprechen. Dass man die genannten Basen bei Patienten mit schmerzhafter Gicht mit antineuralgischen, schmerzstillenden Mitteln wie Phenokoll oder Antipyrin verbinden kann, ist selbstverständlich. Wie weit das auf Volksempirie beruhende Mittel *Kolchicum* nicht nur schmerzstillend, sondern spezifisch wirkt, ist noch unaufgeklärt. Thatsache ist jedoch, dass alle Teile der Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale* (Liliac.), namentlich aber die Samen, *Semen Colchici*, zur Herstellung eines Extraktes, einer Tinktur und eines Weines benutzt werden, die von Gichtikern manchmal nicht ohne Nutzen genommen werden. Die *Tinctura Colchici* und das *Vinum Colchici* dürfen höchstens in Dosen von 2,0 auf einmal genommen werden. Das *Extractum Colchici* des Handels schwankt in seiner Zusammensetzung und ist am besten ganz zu meiden. Ueber die Wirkungen des in allen genannten Präparaten enthaltenen *Kolchicins* sei auf mein Lehrb. d. Intox. S. 651 verwiesen. Die Praktiker behaupten, dass dasselbe schon in kleinen Dosen die Erregbarkeit der sensiblen Nervenenden abstumpft. Wie gegen Gelenkrheumatismus so wirkt auch gegen Gicht das salicylsaure Natrium, nur ist bei letzterer Krankheit die Wirkung weder eine spezifische noch eine sehr erhebliche. Von äusseren Mitteln sind Einpackungen der schmerzhaften gichtischen Glieder in Gichtwatte oder Ichthyolschafwolle mit Recht beliebt.

Anhang. Unter dem Namen *Antidyskrasika* hat man wohl gelegentlich auch noch Mittel gegen Krankheiten sehr heterogener Art, wie gegen perniciöse Anämie, Karzinomatose, Sarkomatose, Chlorose, Rachitis, Skrofulose, schwere Hautkrankheiten etc. zusammengefasst; indessen haben diese Krankheiten so wenig Gemeinsames, dass eine Zusammenfassung der dabei in Betracht kommenden Mittel unlogisch sein würde. Wir werden daher die Chlorose bei den Blutkrankheiten, die Rachitis bei den Knochenkrankheiten zu besprechen haben. Ueber Behandlung des Karzinoms ist schon S. 185 und über die der Skrofulose S. 216 das wenige gesagt, was hier für uns in Betracht kommen kann.

Es wäre logisch richtig als zehnte Gruppe der auf kein bestimmtes Organ wirkenden Mittel die *Antiparasitika* zu betrachten. Da jedoch die Behandlung der auf Hautparasiten beruhenden Krankheiten erst verstanden werden kann, wenn wir die übrigen Hautheilmittel abhandeln, und da die Mittel gegen Darmschmarotzer ohne Kenntnis der Abführmittel nicht gut verordnet werden können, so scheint es aus didaktischen Gründen angezeigt die genannten Gruppen unter den Mitteln mit lokalisierter Wirkung mit zu besprechen. Ebenso werden wir die *Antigonorrhoea*, deren Besprechung uns im Anschluss an die Antiseptika S. 211 schon kurz beschäftigt hat, aus praktischen Gründen unter den Mitteln gegen Krankheiten der Urogenitalwege nochmals mit besprechen.

Dritte Abteilung.

Pharmakotherapeutische Mittel, deren Wirkung an ein bestimmtes Organ oder Organsystem gebunden ist.

Im Gegensatz zu den Mitteln der vorigen Abteilung, deren Wirkung die verschiedensten Mikroben oder jedes beliebige Organ oder den ganzen Körper betreffen kann, handelt es sich bei der nachstehenden Gruppe, welche alle noch fehlenden Mittel umfasst, um Wirkungen, welche direkt oder indirekt ein bestimmtes Organ oder Organsystem betreffen. In welcher Reihenfolge wir diese Mittel besprechen, ist a priori gleichgültig. Ich habe lediglich, um nicht fortwährend auf Späteres verweisen zu müssen, eine Reihenfolge gewählt, in welcher jede Klasse von Mitteln ohne Rücksichtnahme auf das erst Folgende einigermassen verständlich sein soll.

I. Mittel, deren Wirkung sich auf die Knochen erstreckt.

Definition und Wirkungsweise. Obwohl es zahlreiche Krankheiten der Knochen gibt, kommen doch für uns hier die meisten derselben nicht in Betracht. So sind Tuberkulose und Syphilis der Knochen auszuschliessen, weil sie geradeso wie Tuberkulose und Syphilis überhaupt behandelt werden und daher schon S. 212 und 233 erledigt sind. Die die Osteomyelitis und die Knochenhautentzündung verursachenden Mikroben sind mit denen der Wundeiterung, wie es scheint, meist identisch und sind daher nach Massgabe des S. 194 und 208 Gesagten zu behandeln. Die Osteomalazie ist hinsichtlich ihrer Aetiology noch sehr dunkel; die zum Teil recht schönen Erfolge, welche dabei im letzten Jahrzehnt erlangt worden sind, verdanken wir theils diätetischen Massnahmen wie Bädern, Aufenthalt im Freien an der Sonne und Darreichung von reichlichem Fett (Leberthran), theils kamen sie durch chirurgische Operationen, namentlich durch die Kastration zu stande. Die wenigen Arzneimittel, welche gelegentlich angewandt worden sind, decken sich mit denen bei Rachitis und Chlorose. Sieht man von einigen Krankheiten, wie Bildung multipler Exostosen und Osteopsathyrose, ab, bei denen es bis jetzt keine Arzneimittel gibt, so

bleibt als einzige der pharmakotherapeutischen Behandlung zugängige Krankheit die englische Krankheit, Rachitis, übrig, und die Mittel gegen Knochenkrankheiten sind daher im wesentlichen identisch mit den Antirachitika, zu deren Besprechung wir also jetzt übergehen. Eine allen Kritikern genügende einheitliche Erklärung der Aetiologie der Rachitis gibt es bis jetzt leider nicht, ja vielleicht wird eine solche überhaupt nie gefunden werden, da ja wie beim Diabetes prinzipiell verschiedene Ursachen zu demselben wohlcharakterisirten Krankheitsbilde führen können. Die sehr verschiedenen Theorien der Rachitis hier aufzuzählen kann nicht unsre Aufgabe sein; uns genügt es zu betonen, dass die durch abnorm kalkarmes oder abnorm saures (milchsaures, oxalsaures etc.) Futter bei jungen Haustieren hervorrufbare experimentelle Rachitis mit der bei menschlichen Kindern so oft zu beobachtenden nur in vereinzelt Fällen oder gar nicht hinsichtlich ihrer Genese identisch ist.

Methodik der Untersuchung. Eine erste Versuchsreihe hat sich mit einer Anzahl gleichaltriger, von demselben Wurf stammender, normaler, jugendlicher Tiere zu befassen, von denen einige längere Zeit hindurch mit dem zu prüfenden Mittel in so kleinen Mengen zu füttern sind, dass nicht die geringsten Störungen des Wohlbefindens dabei auftreten. Nach etwa zwei Monaten sind alle Tiere gleichzeitig zu schlachten und nach Konstatierung der völligen Normalität aller Weichteile auf ihre Knochen hin zu untersuchen. Falls die Knochen der mit dem Mittel gefütterten Tiere kompakter und schwerer sind, als die der normalen, und falls diese Gewichtszunahme darauf beruht, dass auf Kosten des spongiösen Knochengewebes und der Markräume feste Knochensubstanz in reichlicherer Menge als normal gebildet und die Verschmelzung der Knochenkerne, speziell der Epiphysen mit der Diaphyse schneller und besser vor sich gegangen ist als bei den normalen Tieren, hat man ein Recht dieses Mittel als ein knochenbildendes am Menschen zu prüfen. Eine solche Wirkung entfaltet namentlich der freie Phosphor.

Eine zweite Versuchsreihe verfährt ebenso, analysiert aber schliesslich die Knochen und stellt fest, ob die der mit dem Mittel gefütterten Tiere mit diesem Mittel angereichert sind oder nicht. Gerade beim Phosphor lässt diese Untersuchungsmethode im Stich, da er schon normalerweise (als Phosphat) im Knochen enthalten ist und daher selbstverständlich in einem schwereren Knochen mehr phosphorsaure Salze gefunden werden müssen als in einem leichteren. Es muss betont werden, dass freier Phosphor sich auch nach langer Darreichung desselben noch nie im Knochen gefunden hat. Wohl aber lässt sich eine Anreicherung mit der gefütterten Substanz leicht nachweisen beim Fluornatrium, Natrium fluoratum, welches als Flussspat, d. h. als Fluorkalcium sich im Knochen ablagert und dessen Festigkeit erhöht. Da mit diesem Mittel jedoch an rachitischen Menschen noch nie Versuche gemacht worden sind, so müssen wir uns mit der kurzen Erwähnung desselben an dieser Stelle begnügen.

Eine dritte Versuchsreihe erzeugt an Tieren ganz derselben Art, wie sie zu den ersten zwei Versuchsreihen gedient haben, experimentelle Rachitis und sucht sie bei einigen derselben durch Darreichung des zu prüfenden Mittels zu beseitigen, bei andern aber nicht. Nach

einigen Wochen oder Monaten schlachtet man alle Tiere und vergleicht das anatomische Verhalten der mit und der ohne Mittel behandelten. Bei derartigen Versuchen hat sich namentlich der Kalk als Antirachitikum erwiesen.

Eine vierte Versuchsreihe bezieht sich auf Kinder mit sehr verschiedenen Formen der Rachitis. Dabei haben sich ausser Phosphor und Kalk auch Darmantiseptika und namentlich der Jodleberthran manchmal als wirksam gezeigt. Von rein diätetischen Massnahmen sind Aufenthalt in sonnigen, gut ventilierten Räumen, Hautpflege (durch Bäder) und reichliche bakterienfreie Nahrung von grossem Nutzen; bei Säuglingen ist Muttermilch, falls die Mutter gesund ist, das beste Arznei- und Nahrungsmittel. Gegen die Folgen der Krankheit, welche sich meist als Verkrümmungen der Glieder dokumentieren, ist die Orthopädie von Nutzen.

Was die **Mittel im einzelnen** anlangt, so bleiben, da wir den Leberthran bereits S. 139 und das Jod S. 216 erledigt haben, nur noch Phosphor und Kalk zur Besprechung übrig.

1. Der **Phosphor** im freien Zustande als gelber oder amorpher Phosphor besitzt so erhebliche Giftwirkungen, dass seine Maximaldosis auf 0,001 mit Recht herabgesetzt worden ist, und dass er in der Toxikologie ausführlich abgehandelt werden muss. Indem ich betreffs aller Einzelheiten auf mein Lehrb. d. Intox. S. 415—431 verweise, begnüge ich mich, hier das für den Pharmakotherapeuten Wichtigste anzuführen. Bei medizinischen Gaben bemerkt man ausser der oben erwähnten Knochenwirkung nichts Besonderes; grössere bedingen eine mit Herabsetzung der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäurebildung verbundene Stoffwechselstörung, bei welcher aus dem lebenden Organeiwiss Fett gebildet wird. Infolge dessen kommt es zu Degeneration der Intima der Gefässe mit nachfolgenden multiplen Blutaustritten in alle Organe, zu Degeneration der verschiedensten drüsigen und muskulären Organe, zu Fettleberbildung und hochgradigem Ikterus. Im Harn treten ausser Gallenbestandteilen namentlich Albumosen und sogenannte Vorstufen des Harnstoffes als Zeichen der unvollkommenen Eiweisszersetzung auf. Alle diese Giftwirkungen bedingt nur der nicht oxydierte Phosphor. Man reicht den Phosphor am besten in Leberthran (0,01:100) gelöst theelöffelweis oder in Aether (1:72) gelöst als Aether phosphoratus tropfenweis unter Milch. Die auch im Handel befindlichen Phosphorpillen passen für Kinder nicht so gut. Man hat neuerdings auch die im Organismus vorhandenen organischen Phosphorverbindungen therapeutisch zu verwerten gesucht, wie z. B. das Nuklein, die Glycerinphosphorsäure und die Phosphorflaconsäure. Es ist möglich, dass auch diese Substanzen antirachitisch wirken; beweisende grössere Versuchsreihen liegen über dieselben aber noch nicht vor. Wird doch selbst die antirachitische Wirkung des freien Phosphors noch nicht von allen Praktikern anerkannt. Tierversuche über die Wirkung der genannten organischen Substanzen auf die Knochenbildung sind überhaupt noch nicht angestellt worden.

Ausser bei Rachitis will man den freien Phosphor auch bei manchen Fällen von Osteomalazie, sowie bei Lupus erythematosus mit Erfolg verwendet haben. Die Phosphorvergiftung erfordert, falls das Gift noch im Magen ist, Cuprum sulfuricum als Brechmittel und Auswaschungen des Magens mit den S. 178 erwähnten Oxydationsmitteln. Nach der Resorption kommen der gesunkenen Blutalkalescenz wegen Alkalien und zur Bindung des Phosphors Terpentinöl in Betracht. Letzteres verbindet sich nämlich mit Phosphor zu terpeninphosphoriger Säure, welche weniger giftig ist als Phosphor.

2. **Kalk** hat man in Form unorganischer Salze, namentlich als phosphorsäuren Kalk früher sehr viel bei Rachitis innerlich verordnet. Die Chemie kennt bekanntlich drei verschiedene Calciumphosphate: in den meisten Ländern ist unter dem Namen Calcium phosphoricum das zweibasische Salz $\text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ officinell; in Frankreich und Italien wird auch das einbasische oder saure Salz $\text{CaH}(\text{PO}_4)^2 + 2\text{H}_2\text{O}$ und in England und andern Ländern auch noch das aus Knochenasche hergestellte dreibasische Salz $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)^2$ vorrätig gehalten. Ueber den kohlensäuren Kalk, Calcium carbonicum praecipitatum, haben

wir in diesem Buche schon mehrfach gesprochen (vergl. S. 99); es wirkt teils mechanisch, teils als Säuretilgungsmittel. Chemisch sind auch Kreide und Marmor Calciumkarbonate und werden ähnlich benutzt. Chlorkalcium, Calcium chloratum CaCl_2 (mit wechselndem Wassergehalt), sowie das Kalkwasser, Aqua Calcis, sind ebenfalls meist officinell. Wir können uns jedoch über alle genannten unorganischen Kalkpräparate kurz dahin aussprechen, dass sie wohl vielleicht geeignet sind, die experimentell erzeugte Rachitis unsrer Haussäugtiere zu beseitigen, dass sie jedoch bei menschlicher Rachitis fast immer im Stiche lassen. Viel mehr Erfolg darf man sich von den organischen Kalkverbindungen versprechen, welche in unseren Nahrungsmitteln enthalten sind, wie z. B. in Linsen, Schminckbohnen, Saubohnen, im Kleienbrot und namentlich im Fleisch, im Eidotter und in der Milch. Einige derartige Verbindungen hat man auch in reiner Form hergestellt und so verordnet; ich nenne den schon S. 133 kurz erwähnten Kaseinkalk, Calcium caseinatum, den glycerin-phosphorsäuren Kalk, Calcium glycerino-phosphoricum, und endlich den phosphorfleischsauren Kalk. Der Vorzug der organischen Kalkverbindungen besteht in ihrer leichten Resorbierbarkeit und leichteren Verwendbarkeit für den Haushalt des Organismus. Ueber die antidotarische Verwendung des Zuckerkalkes bei Vergiftungen ist schon S. 179 geredet worden. Ebenso wurde S. 162 bereits die Verwendung des Chlorkalciums als Styptikum besprochen. Die Ausscheidung des resorbierten Kalkes erfolgt zum kleineren Teile durch den Harn und zum grösseren durch die Drüsen des Dickdarmes. Im Darm lumen findet er sich dann, da hier auch Phosphorsäure ausgeschieden wird, als Phosphat. Ob man ein Recht hat anzunehmen, dass durch Darreichung von Kalkpräparaten die Menge der im Harn zur Ausscheidung kommenden sauren Phosphate (unter Steigerung der im Darm ausgeschiedenen Phosphate) verringert wird, ist sehr fraglich. Thatsächlich stützt sich aber auf diese Annahme die Behandlung der Steinkranken mit „erdigen Säuerlingen“, d. h. mit Quellwässern, welche neben freier Kohlensäure Calcium- und Magnesiumsalze enthalten. Ich nenne von solchen Wässern die von Wildungen, Lippspringe, Leuk (im Kanton Wallis). Betreffs der Gichtwässer verweise ich auf das S. 248 Gesagte. Die in Lippspringe viel geübte Schwindsuchtbehandlung hat mit dem Gehalt seiner Quellen an alkalischen Erden nichts zu thun.

II. Mittel, deren Wirkung sich auf das Blut und die blutbildenden Organe erstreckt.

Definition und Wirkungsweise. Die hier in Betracht kommenden Mittel sind bei Krankheiten, in denen Abnormitäten des Blutes zum typischen Krankheitsbilde gehören, allgemein in Gebrauch. Während man ihre Wirkung früher direkt auf das Blut bezog, neigt man neuerdings mehr zu der Ansicht, dass sie in vielen Fällen die blutbildenden Organe betrifft, unter denen ich wenigstens das Knochenmark speziell namhaft machen möchte. Einige der im weiteren Sinne hierher gehörigen Krankheiten habe ich schon früher erwähnt, so z. B. S. 160 bis 162 die Hämophilie oder Bluterkrankheit und deren Behandlung. Die paroxysmale Hämoglobinurie beruht, soweit ihre Aetiologie nicht in Erkältung zu suchen oder ganz dunkel ist, auf Lues und ist daher mit den S. 233 angeführten antisypilitischen Mitteln zu behandeln. Die Urämie und Ammonämie sind keine primären Blutkrankheiten, sondern werden bei den Mitteln gegen Erkrankungen der Nieren Erwähnung finden. Die perniciöse Anämie beruht, wenn nicht ausschliesslich so doch in sehr vielen Fällen auf Anwesenheit von Darmparasiten und ist daher ätiologisch mit antiparasitischen Mitteln, die wir später besprechen werden, zu behandeln. In einigen wenigen Fällen soll sich dagegen das S. 187 erwähnte Knochenmark, Medulla ossium,

oder ein *Extractum Medullae ossium glycerinicum* wirksam erwiesen haben. Die Malaria ist als parasitäre Blutkrankheit S. 225 erledigt worden. Es bleiben also, wenn wir von selteneren Erkrankungen absehen, eigentlich nur noch die Leukämie und Pseudoleukämie sowie die Chlorose und Anämie zu besprechen übrig.

A. Antileukämische Mittel.

Die Klinik unterscheidet eine lienale, eine lymphatische und eine myelogene Form der echten Leukämie oder Weissblütigkeit sowie eine Pseudoleukämie, die auch als Hodgkinsche Krankheit oder als Bildung multipler maligner Lymphome bezeichnet wird. Eine der Kritik standhaltende Erklärung hat man für keine dieser Formen, und darum lassen sich auch Mittel dagegen nicht experimentell prüfen. Es steht zu erwarten, dass sich wenigstens die Pseudoleukämie demnächst als Infektionskrankheit erweisen wird. Unter den rein empirisch dagegen versuchten Mitteln hat sich keins als Spezifikum erwiesen; die besten Erfolge noch erzielt man mit Arsenikalien, die daher an dieser Stelle besprochen werden mögen.

Die **Mittel im einzelnen.** Wir haben Präparate des Arsens als Aetzmittel bereits S. 155 und 157 zu erwähnen gehabt. Als Antimalarika erwähnten wir solche S. 230. Bei der uns hier interessierenden Krankheit, sowie bei multiplen Lymphomen dürften unsere Mittel, welche noch im zweiten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts von Männern wie Hufeland gänzlich verpönt wurden, wohl ähnlich wie bei Malaria wirken. Analog dem ihm in pharmakologischer Beziehung ähnlichen Phosphor wird auch von den Arsenikalien bei ganz kleinen Dosen die Ernährung und Neubildung bestimmter Körperteile begünstigt, nur nicht an erster Stelle die der Knochen, sondern vielmehr die der Haut, und daher sind unsere Mittel unentbehrlich bei allen schweren Hautkrankheiten, namentlich bei *Eczema chronicum impetiginosum*, *Lichen ruber planus* und *acuminatus*, sowie bei *Psoriasis*. Diese Wirkung lässt sich, soweit sie antiparasitär ist, durch die in der Haut fortwährend vor sich gehende, wenn auch nur sehr geringe Arsenausscheidung erklären, denn den Arsenikalien kommen abtötende Wirkungen auf viele pflanzliche und tierische Gebilde zu. Soweit diese Wirkung nicht antiparasitär ist, könnte man versucht sein, sie nach der Buchnerschen Hypothese zu erklären, der zufolge die Gewebzellen durch Arsen gesteigerte vitale Kräfte gegenüber Krankheitsprozessen erlangen. Da sich jedoch diese Hypothese gerade gegenüber derjenigen Krankheit, welche H. Buchner an erster Stelle mit Arsenik bekämpfen wollte, d. h. gegenüber der Tuberkulose als nicht stichhaltig erwiesen hat, haben wir auch kein Recht, sie den Hautkrankheiten gegenüber ins Feld zu führen. Vielleicht hängt die schützende Wirkung der Arsenikalien bei nicht parasitären Hautkrankheiten mit der nach Phosphor- wie nach Arsengebrauch stattfindenden Mehrbildung von Fett zusammen, welche sich namentlich im Unterhautzellgewebe ablagert, die Haut praller macht und ihre Ernährung indirekt begünstigt. Ausser durch die Haut wird das Arsen auch durch die Drüsen, namentlich des Magendarmkanals, unter starker Reizung, ja selbst unter völliger Degeneration derselben aus dem Kreislauf ausgeschieden. Da es gleichzeitig die Vasomotoren des Darms lähmt, kommt es bei grossen Dosen zu starker Rötung, ja Entzündung der Darmschleimhaut, selbst wenn das Mittel gar nicht innerlich verabfolgt worden war. Während der Phosphor in Form seiner Sauerstoffverbindungen so gut wie unwirksam ist, sind es beim Arsen gerade die Sauerstoffverbindungen, welche den Pharmakotherapeuten interessieren, namentlich das als weisser Arsenik, *Arsenicum album* oder als *Acidum arsenicosum* bekannte Arsensäureanhydrid As_2O_3 und das Hydrat desselben AsO_3H^3 in Form der Lösung seines Kalisalzes, welche als *Liquor Kalii arsenicosi* s. *Solutio arsenicalis Fowleri* bezeichnet wird. Beide gehen im Organismus z. T. in arsensaure Salze über, und gerade dieser zeitweise Uebergang in noch sauerstoffhaltigere Verbindungen ist nach Binz das die Wirkung derselben bedingende Moment. Beide haben natürlich Maximaldosen,

die beim Arsenik 0,005 und bei der Fowlerschen Solution in Russland 0,31, in Oesterreich und Deutschland aber 0,50 beträgt. Die beim Phosphor erwähnte, nach zu grossen Dosen auftretende fettige Degeneration der Intima der Gefässe kommt auch bei Arsenpräparaten häufig vor und bedingt multiple Blutaustritte. Der Tod erfolgt bei grossen Dosen unter Somnolenz, Delirien, Koma, ja eklamp-tischen Anfällen; bei kleineren meist unter Gastroenteritis. Betreffs weiterer toxikologisch interessanter Einzelheiten sei auf mein Lehrb. d. Intox. S. 249—265 verwiesen. Bei chronischer Vergiftung treten namentlich Lähmungen von Skelet-muskeln, Haut- und Schleimhauterkrankungen, sowie Ernährungsstörungen in den Vordergrund. Trotz der hohen Giftigkeit spielt der Arsenik, sowie das arsenik-haltige, schon S. 156 erwähnte Auripigment bei manchen Menschen und zwar namentlich bei der ärmeren Bevölkerung des nördlichen und nordwestlichen Steier-marks die Rolle eines Spar- oder Genussmittels. „Man beginnt im ersten Viertel des Mondes mit der Gabe von der Grösse eines Hirsekornes, steigt am Vollmond allmählich bis zu der einer Erbse oder höher, geht dann mit der Gabe wieder abwärts und nimmt nichts während des Neumondes.“ Die Aufnahme solch enormer Giftmengen wird, was uns ganz unverständlich ist, zwanzig bis dreissig Jahre lang ertragen. Ueber das gewiss traurige Endergebnis liegen leider fast keine ein-gehenderen Berichte vor. In den ersten Jahren machen solche Arsenikophagen den Eindruck recht gut genährter kräftiger Männer. Bei Frauen wird diese Sitte viel seltener gefunden. Da wir zu therapeutischen Zwecken bei malignen Lymphomen und namentlich bei Hautkrankheiten oft sehr grosser Dosen (das dreifache der Maximaldosis) von Arsenikalien bedürfen, ist es von Wichtigkeit, die unschädlichste Form der Darreichung zu kennen. Die intraparenchymatöse Injektion z. B. in Lymphome hat ihre Vorzüge; die Subkutaninjektion bürgert sich langsam ein; die äusserliche Verwendung hat kaum noch oder gar nicht mehr Berechtigung. Für die innere ist langsames Ansteigen von ganz kleiner Anfangsdosis an unbedingtes Erfordernis. Falls man Acidum arsenicosum geben will, ist die beste Form der Darreichung die mit der etwa zehnfachen Menge Piper nigrum in Pillen, welche man, da sie in Asien seit alters üblich sind, als *Pilulae asiaticae* bezeichnet. Der Zusatz des schwarzen Pfeffers bedingt im Magen reichliche Absonderung von Salzsäure, welche die Lösung des Arsens ermöglicht und dadurch seine Resorption sehr beschleunigt. Bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmassregel tritt leicht Schädigung des Magens durch den Arsenik ein. Der *Liquor Kali arsenicosi*, welcher in allen Pharmakopöen überschüssiges Alkali enthält und daher zu Injektion unter die Haut, in die Milz und in maligne Lymphome erst zu neutralisieren ist, wird innerlich tropfenweis genommen und hat den Uebelstand der schweren Löslichkeit natürlich nicht, passt aber nur für Fälle, wo kleine Dosen erforderlich sind. Seinen bei den Praktikern noch jetzt üblichen Namen Fowlersche Solution trägt er zu Ehren des Mannes, welcher sich ganz besonders bemüht hat, den Arsenikalien für immer Bürgerrecht im Arzneischatze zu verschaffen. In den meisten Ländern enthält er jetzt einen ätherisch-ölgigen Zusatz, wie *Spiritus Angelicae compositus* (Russland), *Spiritus Lavandulae* (Deutschland), *Spiritus Melissa compositus* (Oesterreich), welcher nicht etwa nur als Geschmackskorrigens dient, sondern nötig ist, um das sonst leicht trüb werdende Präparat haltbarer zu machen. Obgleich nämlich Arsenik in jeder Form beim Ausstopfen von Tierbälgen sich vortrefflich als parasitenwidriges Mittel bewährt, neigt die Fowlersche Solution sehr zum Verschimmeln. Von natürlichen arsenhaltigen Quellen, die nach Angabe der Badeärzte besonders gut vertragen werden sollen, die aber in der Armenpraxis ohne Schwierigkeit zu entbehren sind, nenne ich die von Val Sinestra im Unterengadin, die von Roncegno und die von Levico, beide in Südtirol. Die Starkwasserquelle von Levico enthält im Liter 8 mg As^2O^3 und daneben oxydulisches Eisen. Arsen neben Eisen enthält nach neueren Untersuchungen auch der Sprudel und Sprudelsinter von Neuenahr, welcher Badeort in einem Seitenthale des Rheins gelegen ist und von uns schon als Diabeteskurort genannt wurde. Endlich ist noch die in Oesterreich viel benutzte Guber-quelle von Srebrenica in Bosnien zu nennen, welche im Liter neben reichlichen Mengen Eisen 6 mg As^2O^3 enthält. Gegen die akute Arsenikvergiftung hilft das S. 179 besprochene Antidotum Arsenici; gegen die chronische wissen wir ausser Schwitzbädern und Elektrizität nichts zu machen. — Abgesehen von den Arsenikalien ist gegen Leukämie pharmakotherapeutisch höchstens noch das Chinin zu nennen. Aus theoretischen Gründen hat man den Sauerstoff empfohlen; greifbare Erfolge wurden jedoch damit bisher nicht erzielt.

Ausgehend von der Thatsache, dass Arsenik sich bei als Neuralgie auf-

tretendem Intermittens wirksam erweist, hat man auch andre Neuralgien, Neurosen und sonstige Nervenkrankheiten mit Arsenikalien behandelt und bisweilen zufriedenstellende Erfolge gesehen. Ich nenne von solchen Krankheiten Ischias, Basedowsche Krankheit, Trigemiusneuralgie, Gastralgie, Chorea, Facialiskrampf, habituellen Kopfschmerz, Asthma nervosum, Tremor, Paralysis agitans, Tabes, Tetanie. Da Arsenik sowohl zentrale als periphere Wirkungen auf das Nervensystem entfaltet, so sind einzelne dieser Beobachtungen wohl erklärbar.

B. Antichlorotische Mittel.

Wie die Leukämie so ist auch die Chlorose oder Bleichsucht eine Krankheit, deren Entstehung noch nicht genügend erforscht ist. Wir können zwar experimentell namentlich an wachsenden Tieren durch Darreichung eines künstlich eisenfrei gemachten Futters eine Art Bleichsucht hervorrufen; aber diese deckt sich mit der bei jungen Mädchen auftretenden ätiologisch eben so wenig als die S. 250 erwähnte künstliche Rachitis der Tiere mit der der Kinder. Ein einwandfreies Studieren der antichlorotischen Mittel an Versuchstieren ist daher eben so wenig möglich als das Studieren der antirachitischen. Die Theorien der Chlorose, zu welchen in den letzten Jahren noch einige neue hinzugekommen sind, können wir hier nicht besprechen. Es genügt zu sagen, dass nach einigen das Blut selbst, nach andern die blutbildenden Organe schuld sind; noch andre nehmen eine vermehrte Zerstörung des an sich ganz normalen Blutes an.

An die Chlorose schliessen wir hinsichtlich der Therapie die verschiedenen Formen der Anämie oder Blutarmut an. Die Klinik teilt sie mit Recht in sekundäre (z. B. infolge von Blutverlusten oder erschöpfenden Krankheiten) und in primäre oder essentielle oder konstitutionelle Anämien, die ohne scharfe Grenze selbst in progressive perniziöse Anämie übergehen können. Ich lasse diese Einteilung gelten, muss aber betonen, dass viele der sogenannten primären Anämien nur scheinbar primäre sind, weil wir ihre ausserhalb des Blutes gelegene Ursache zur Zeit noch nicht kennen.

Was die **Mittel im einzelnen** anlangt, so nehmen nächst den nicht zu vernachlässigenden diätetischen Massnahmen weitaus die erste Stelle die Eisenpräparate ein.

1. Diätetische Massnahmen gegen Chlorose. Die Vorstellung, dass nur bei Armen mit mangelhafter Nahrung Bleichsucht vorkomme, ist irrig; wohl aber ist das Leben in grossen Städten mit lichtarmen dumpfen Wohnungen sehr dazu angethan, der Entstehung von Blutarmut und Blässe Vorschub zu leisten. Wie viele Stadtkinder und junge Damen aus den besseren Ständen bekommen nicht alljährlich, wenn sie nur einige Wochen auf dem Lande, im Gebirge oder an der Ostsee zugebracht haben, rote Wangen und eine bedeutende Zunahme ihres Hämoglobins, um freilich beides nach der Rückkehr in die alten Verhältnisse langsam wieder zu verlieren! Die hämoglobinbildenden Faktoren bei solchen Sommerreisen sind Luft, Licht und reichliche Bewegung im Freien; für diejenigen Mädchen, welche sich mühsam in der Stadt ihren Unterhalt erwerben müssen, kommen noch zwei weitere Faktoren hinzu, nämlich Freisein von anstrengender geistiger oder körperlicher Arbeit und mehr Schlaf als sonst. Wie manche arme Lehrerin oder Näherin verdankt ihre Blutarmut hauptsächlich dem anstrengenden und für ein junges Mädchen unpassenden Berufe. So wenig es auch zu der obigen Angabe betreffs reichlicher Bewegung im Widerspruch zu stehen scheint, so gibt es doch Fälle von Chlorose, wo die Besserung erst eintritt, wenn man das Mädchen mindestens zwei Wochen lang zu Bettruhe zwingt.

Die Kost soll dabei leicht verdaulich und reich an „natürlichem“ Eisen sein, d. h. ausser Gemüse namentlich Fleisch, Leber, Wurst und Eidotter mehr enthalten als sonst. Früher wurde immer nebenbei als spezifisches Blutbildungsmittel Rotwein verordnet; jetzt sieht man endlich ein, dass diese Verordnung auf falscher sympathetischer Anschauung beruht. Bei wohlgenährten Chlorotischen sind alle Alkoholika überflüssig; bei mageren sind extraktreiche Biere zeitweise von Vorteil. Wo diese nicht zu haben sind, sind kleine Mengen beliebiger guter Weine namentlich dann zu verabreichen, wenn sie den Appetit erhöhen. Unter allen Umständen achte man ununterbrochen auf den Stuhl, da die Mehrzahl der Bleichsüchtigen an Obstipation leidet. Nicht ohne Grund behaupten einzelne Praktiker, dass bei manchen Chlorotischen schon die Beseitigung der Stuhlverhaltung antichlorotisch wirke. Es ist nicht unmöglich, dass bei der mit Verstopfung oft verbundenen vermehrten Darmfäulnis ein hämoglobinzerstörendes Toxin gebildet wird.

2. Die **Martialia als Antichlorotika**. Die Thatsache, dass der Blutfarbstoff Eisen enthält, genügt noch lange nicht, den Gebrauch der Eisenmittel bei Bleichsucht zu rechtfertigen. Wohl aber liegt diese Rechtfertigung in der Erfahrungsthat, dass schon zahllose Fälle von Chlorose beim Gebrauch von Eisenpräparaten besser geworden, ja ganz geheilt sind. Es ist Aufgabe der Pharmakotherapie diese Erfahrungsthat unserm Verständnis zugänglich zu machen. Eine mit Rücksicht auf unsre obigen Auseinandersetzungen sehr nahe liegende Erklärung ist nun die, dass in allen diesen Fällen nicht das Eisen, sondern die mit dem Eisengebrauch verbundenen diätetischen Massnahmen den Umschwung des Befindens herbeigeführt haben. Für einzelne Fälle scheint mir diese Erklärung allerdings zutreffend, aber für alle gilt sie keineswegs; hier muss vielmehr eine eigenartige Wirkung der eingegebenen Eisenpräparate vorliegen. Welcher Art ist diese? Die auf diese Frage gegebenen Antworten lassen sich in zwei Gruppen bringen, von denen die erste eine lokale und die zweite eine entfernte Wirkung der arzneilichen Eisenmittel annimmt.

Hinsichtlich der ersten Gruppe, d. h. derjenigen, welche von einer **lokalen Wirkung** redet, sei eine erste Ansicht erwähnt, wonach die Eisenmittel der Apotheke den nach Ansicht der Anhänger dieser Meinung bei Chlorose häufig in zu grosser Menge gebildeten Schwefelwasserstoff unter Schwefeleisenbildung beseitigen. Diese Beseitigung sei notwendig, da der zu reichlich vorhandene Schwefelwasserstoff die Resorption des Nahrungseisens unmöglich mache, indem er es als Schwefeleisen fälle. Abgesehen davon, dass viele Kliniker die vermehrte Schwefelwasserstoffbildung bei Chlorose direkt in Abrede stellen, müsste nach dieser Theorie das Mangan gerade so gut wie das Eisen die Chlorose heilen, da es ebenfalls in alkalischer Lösung den Schwefelwasserstoff abfängt. Weiter ist es keineswegs richtig, dass der Schwefelwasserstoff das Eisen aller Nahrungsmittel fällt; er fällt vielmehr fast nur das des Eidotters. Da der Schwefelwasserstoff einer der normalen Erreger der Darmperistaltik ist, so können wir uns nicht wundern, dass alle Eisen- und Manganmittel, welche den H^2S binden, verstopfend wirken. Aus diesem Grunde sind die weiter unten folgenden Mittel, welche das Eisen festgebunden enthalten, dem Zustandekommen der normalen Kotentleerung weniger hinderlich.

Eine zweite Ansicht der an lokale Eisenwirkung glaubenden Autoren behauptet, das eingegebene Eisen der Apotheke verbinde sich mit dem bei Chlorotischen in zu reichlicher Menge vorhandenen und dadurch die Resorption der Nahrung sehr erschwerenden Mucin der Darmoberfläche zu Mucineisen, welches mit dem Kote abgehe und eine nur noch mit wenig Mucin bedeckte gut resorbierende Schleimhaut zurücklasse. Auch diese Ansicht ist wie die vorhergehende nur eine Theorie; ihre wichtigste Voraussetzung, die vermehrte Mucinbildung, ist noch von keinem Kliniker oder pathologischen Anatomen als regelmässig vorhanden nachgewiesen worden.

Eine dritte, auch noch zur ersten Gruppe gehörige, von mir seit 15 Jahren vertretene Ansicht erklärt die Wirkung der alten Eisenmittel der Pharmakopöen durch die lokal reizende und gefässerweiternde Wirkung, welche das Eisen nach Ausweis zahlreicher Experimente auf die Gefässe der Magendarmschleimhaut hat. Während bei normalen Menschen schon von selbst durch Aufnahme von Nahrung erst der Magen und dann der Darm stark hyperämisch werden und dabei ihre Verdauungs- und Resorptionswirkung energisch entfalten, ist dies bei Chlorotischen ihres geringen Hämoglobingehaltes wegen eben nicht der Fall, so dass nicht nur die Verdauung äusserst mangelhaft wird, sondern auch die Resorption der sehr schwer resorbierbaren organischen Eisenverbindungen der Nahrungsmittel und speziell des Hämoglobins oder Hämatins derselben fast auf Null

sinkt, wodurch die Chlorose immer schlimmer wird. Gibt man aber jetzt Blandsche Pillen oder Zuckereisen oder Liqueur Ferri albuminati etc. etc. ein, so machen diese Mittel die Schleimhaut hyperämischer und dadurch geeigneter, das Nahrungseisen in sich aufzunehmen. So bekommen wir ein Verständnis dafür, dass die officinellen Präparate, ohne dass sie resorbiert zu werden brauchen, dennoch eine gewisse heilsame Wirkung bei Bleichsucht entfalten. Falls diese Ansicht richtig ist, müssen auch andre Mittel, welche erst den Magen und dann den Darm anregen, wirksam sein, und dies hat sich in der That für die Gruppe der Amara klinisch nachweisen lassen. Von Metallen und Metalloiden machen zwar noch mehrere ebenfalls Darmhyperämie und würden daher als Antichlorotika ebenfalls zur Verwendung kommen können, wenn sie nicht sehr unangenehme Nebenwirkungen hätten. Uebrigens wird das von allen diesen Mitteln die stärkste Darmhyperämie machende, das Arsen, trotz seiner gefährlichen Nebenwirkungen dennoch bei Chlorose in Fällen, wo Eisen versagt, mit ausgezeichnetem Erfolg angewandt.

Dass die officinellen Eisenpräparate bei innerlicher Darreichung gegen Bleichsucht kaum mit resorbiert werden, muss ich auf Grund der Thatsache behaupten, dass sich an Tieren wie an Menschen, und zwar an rotwangigen wie an blassen, ein zwingender Beweis des Uebertritts der genannten Präparate ins Blut nicht erbringen lässt, solange die betreffenden Individuen nicht etwa Darmkatarrh haben oder übergrosse Mengen von Eisen erhalten. Je mehr sich die gereichten Präparate dem Nahrungseisen nähern, desto eher werden sie resorbiert und für das Eisen des Blutes, der Leber, der Eier und vieler Pflanzen unterliegt diese Resorbierbarkeit heutzutage keinem Zweifel mehr, wenngleich sie keineswegs auch nur jemals eine quantitative ist.

Wir kommen zu den Ansichten der zweiten Gruppe, welche dem Eisen keine lokale sondern nach stattgehabter Resorption eine **entfernte Wirkung** zuschreiben. Auch hier wieder gehen die Meinungen auseinander, indem die einen von einer reizenden Wirkung des resorbierten Eisens auf die blutbildenden Organe reden, während die andern das Eisen direkt in Blutfarbstoff übergehen lassen. Ein genügender Beweis für die Reizung der blutbildenden Organe durch Eisen ist bis jetzt noch nicht beigebracht worden; falls man Tieren Eisen in möglichst harmloser Form ins Blut einspritzt, sieht man zwar, dass ein Teil desselben an den Stätten der Blutbildung abgelagert wird, aber eine vermehrte Blutbildung lässt sich weder bei normalen noch bei anämischen Tieren wahrnehmen. Was die andre Ansicht anlangt, dass das Eisen nach der Resorption direkt in Blutfarbstoff übergeht, so schreiben viele Autoren allen Eisenpräparaten diese Fähigkeit zu; andere, zu denen auch ich gehöre, wollen diesen Uebergang nur für solche Eisenpräparate gelten lassen, welche das Fe in fester organischer, dem Blutfarbstoff nicht allzufern stehender Bindung enthalten. Zum mindesten wird man zugeben, dass es dem Organismus doch leichter fallen muss, aus Hämatin und ihm verwandten Substanzen Hämoglobin aufzubauen als aus Eisenoxyd.

Aus dem Gesagten ergibt sich also, dass man bei der Chlorose zwei prinzipiell verschieden wirkende Klassen von Eisenmitteln unterscheiden muss, nämlich solche, welche das Fe in anorganischer oder lockerer organischer Bindung enthalten und zwar unresorbierbar sind, aber nützliche Lokalwirkungen im Darne entfalten, und solche, welche das Fe in fester organischer, dem Blutfarbstoff analoger Bindung enthalten, resorbierbar sind und zur Neubildung von Blutfarbstoff Verwertung finden. Erstere gibt man in grossen Dosen (auf Fe berechnet); letztere wirken schon bei einem viel geringeren absoluten Fe-Gehalte. Für die ersteren gibt es ferner Kontraindikationen, für die letzteren nicht. Diese Gegenanzeigen sind Ulcus ventriculi, schwere Magendarmkatarrhe und Lungenschwindsucht, da bei diesen Krankheiten erfahrungsgemäss die gewöhnlichen Eisenpräparate schlecht vertragen werden. Die Form der Darreichung ist bei allen Eisenmitteln gegen Chlorose am besten die innerliche in Form von Pulvern, Pillen, Pastillen, Tabletten, Kapseln, Lösungen; der seit einem Jahrzehnt aufgekommenen subkutanen Einspritzung officineller Eisenpräparate kann ich nicht das Wort reden. Alle Eisenpräparate mit alleiniger Ausnahme der mit festgebundenem Fe machen, wenn sie mit dem Munde längere Zeit in Berührung kommen, die Zähne schwarz durch Bildung von Schwefeleisen. Das Aufziehen der Eisenlösung durch eine Glasröhre ändert daran nichts.

Da ich die wichtigsten Präparate in der Tabelle S. 258—261 aufgezählt habe, genügt es hier, noch einige Bemerkungen dazu zu machen. Von Eisenpillen

Kobert, Lehrbuch der Pharmakotherapie.

Nr.	Bezeichnung des Mittels		Physikalisch-Chemisches
	deutsche	lateinische	
1	Eisenfeile	Ferrum pulveratum s. Limatura Ferri	98% Fe enthaltendes metallisches Pulver, in Wasser unlöslich, löslich in verdünnten Mineralsäuren
2	Reduziertes Eisen	Ferrum (hydrogenio) reductum	Grauschwarzes, etwas oxydhaltiges Metallpulver; Löslichkeit wie beim vorigen
3	Gelöstes kolloides Eisenhydroxyd	Liquor Ferri oxydati dialysati	Rotbraune klare Flüssigkeit von nicht unangenehmem Geschmack, welche ein sehr basisches Eisenoxychlorid vorstellt
4	Flüssiges Eisenoxychlorid	Liquor Ferri oxychlorati	$\text{Fe}^2\text{Cl}^6 + 8\text{Fe}^2(\text{OH})^6$ in Wasser gelöst; der Fe-Gehalt beträgt 3,5%
5	Eisensalmiak	Ammonium chloratum ferratum	Gelbes wasserlösliches Pulver mit 2,5% Fe
6	Präcipitierter Eisenvitriol	Ferrum sulfuricum (alcoholo) praecipitatum	$\text{FeSO}^4 + 7\text{H}^2\text{O}$ bläulichweisses Krystallmehl, leicht löslich
7	Entwässerter Eisenvitriol	Ferrum sulfuricum siccum	$\text{FeSO}^4 + \text{H}^2\text{O}$ grünweisses Pulver, langsam in Wasser löslich
8	Zuckerhaltiges Ferrokarbonat	Ferrum carbonicum saccharatum	Gemisch von FeCO^3 mit Zucker; grüngraues Pulver mit 10% Fe. Geschmack süßlich und nachher tintenartig
9	Apfelsaures Eisenextrakt	Extractum Ferri pomatum	Grünscharzes wasserlösliches Extrakt, welches 6—8% Fe als apfelsaures und essigsäures Oxydul enthält
10	Milchsaures Eisenoxydul	Ferrum lacticum	$\text{Fe}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^2 + 3\text{H}^2\text{O}$ enthält 19,5% Fe; grünweiss
11	Ferripyrophosphat mit Natrium	Ferrum pyrophosphoricum	In Wasser leicht löslich, enthält bis 26,6% Fe
12	zitronensaurem Ammonium	Ammonio citrico	In Wasser leicht löslich, enthält 18% Fe
13	Ferriacetatlösung	Liquor Ferri acetici	Rotbraune Flüssigkeit mit 5% Fe, nach Essig riechend
14	Eisenzucker	Ferrum oxydatum saccharatum	Rotbraunes wasserlösliches Pulver mit 3% Fe
15	Dextrineisen	Ferrum oxydatum dextrinatum	Braune wasserlösliche Pulver von nicht unangenehmem Geschmack und 3—10% Fe
16	Manniteisen	Ferrum oxydatum mannitatum	
17	Eisenalbuminat	Ferrum albuminatum siccum	Rotbraunes Pulver, wasserlöslich; Geschmack mild
18	Eisenalbuminat-lösung	Liquor Ferri albuminati	Rotbraune Flüssigkeit mit 0,4% Fe (als Oxyd)
19	Eisenpeptonat	Ferrum peptonatum	Existiert als Pulver und als Liquor von brauner Farbe

Form der Anwendung	Spezialindikation; Bemerkungen	Gruppe
In Dosen von 0,1—0,2 in Pulvern und Pillen; jetzt kaum noch üblich	Billig; daher in der Armenpraxis. Die Hauptmenge erscheint unverändert im Kot	I. Unorganische Präparate
In Dosen von 0,1—0,2 in Pulvern und Pillen unter Gewürzzusatz	Bei Einfuhr in den leeren Magen allenfalls löslich, bei gefülltem aber nicht	
In Dosen von 10—20 Tropfen vor dem Essen. Das feste dialysierte Eisen wird seltener gegeben	Das gelöste Präparat gilt mit Recht als sehr mildes Präparat	
Wie das vorige Präparat, statt dessen es in Deutschland verabfolgt wird	Wird wie das vorige gut vertragen selbst bei schwachem Magen	
Wegen schlechten Geschmacks nicht mehr üblich	In Pillenform leicht zerfließlich, da hygroskopisch	
Wegen schlechten Geschmacks wird Eisenvitriol nicht mehr in Lösung oder Pulvern verordnet; zu Pillen ist der entwässerte vorzuziehen	Ungemein beliebt als Blandsche und als italienische Pillen; an sich ätzt jedoch der Vitriol die Magenschleimhaut leicht an	
Dient zur Herstellung der Valletschen Pillen, kann auch in Pulvern und Pastillen gegeben werden	Lösungen zersetzen sich leicht. Der Zucker wirkt auf das Präparat konservierend	II. Präparate organischer Säuren
Dient zur Herstellung von Pillen und der schwarzbraunen Tinctura Ferri pomata	Wird in kleinen Dosen gut vertragen und ist sehr beliebt bei anämischen Herzkranken	
In Pillen zu 0,1 pro dosi beliebt	Belästigt in der angegebenen Dose die Verdauung wenig	
Innerlich und sogar subkutan viel benutzt	Beide Präparate gelten als mild und innerlich gut verträglich; die Pyrophosphorsäure trennt sich im Darmkanal vom Eisen und erscheint rasch im Harn	
Innerlich 0,2—0,5 pro dosi in Lösung		III. Andre organische Präparate
Nur noch selten innerlich zu 0,5 pro dosi	Dient meist nur zur Herstellung einiger Tinkturen	
In Lösung und Pulvern zu 0,1—0,5 beliebt	Das Präparat enthält Eisenhydroxydsaccharat und schmeckt gut	
In Lösung und Pulvern zu 0,1—0,5 anwendbar	Es gibt ein dialysiertes und ein nicht dialysiertes Präparat	
In Lösung und Pulvern zu 0,1—0,5 anwendbar	Wirkt mild und nebenbei etwas abführend	
In Pulvern zu 0,1—0,5	Wegen des nicht sehr unangenehmen Geschmacks und der guten Verträglichkeit von manchen Praktikern sehr bevorzugt	
3mal täglich 10,0 in Wein, Wasser etc.		
Wie die vorigen beiden	Gilt wie die vorigen als leicht verträglich	

Antichlorotische Eisenmittel

Nr.	Bezeichnung des Mittels		Physikalisch-Chemisches
	deutsche	lateinische	
20	Ferratin	Ferratinum	Wird schon von Pepsinsalzsäure teilweise zersetzt
21	Hämatogen, Eierhämatogen	Haematogenum	Wird von H^2S bei alkalischer Reaktion zersetzt
22	Karniferrin	Carniferrinum	Das Fe ist fester gebunden als in allen vorhergehenden Präparaten
23	Blutfarbstoff	Haemoglobinum	Das Fe ist überaus fest gebunden; Geschmack schlecht
24	Frisches Rinderblut	Sanguis tauri recens	Es ist defibriniertes noch lebenswarmes Blut
25	Eingedunstetes Rinderblut	Sanguis tauri siccatus	Es enthält meist kein Hb mehr und ist fast unlöslich
26	Hämogallol	Haemogallolum	Im Magen unlösliche Modifikation des Blutfarbstoffes
27	Eisenhämol	Haemolum ferratum	Eigenartige Verbindung des Blutfarbstoffes mit Eisen
28	Gegenmittel bei Arsenikvergiftung	Antidotum Arsenici	Es muss frisch gefälltes Eisenoxyd enthalten, denn nur das frisch gefällte verbindet sich mit arseniger Säure
29	Blutlaugensalz, gelbes	Kalium ferrocyanatum	$FeK^4(CN)^6 + 3H^2O$ wasserlösliches Salz
30	Eisenchlorid	Ferrum sesquichloratum	Fe^2Cl^6 braun, wasserlöslich; Geschmack wie Tinte
31	Ferripyrin oder Ferropyrin	Ferripyrinum	$(C^{14}H^{12}N^2O)^3Fe^2Cl^6$ orangefarbenes Pulver
32	Aetherische Chlor-eisentinktur, früher Lamotte'sche Goldtropfen genannt	Tinct. Ferri chlorati aetherea s. tonico-nervina Bestuscheffii	Gemisch von 1 Eisenchlorid + 2 Aether + 7 Spiritus, dem Licht ausgesetzt, wobei zunächst Eisenchlorür, Aldehyd und Essigsäure sich bilden. Enthält 1% Fe, meist als Oxychlorid
33	Jodeisensirup	Sirupus Ferri jodati	Lösung von Zucker mit 5% Eisenjodür FeJ^2
34	Eisenchinincitrat	Chininum ferrocitricum	Rotbraune Blättchen mit 10% Chinin und 30% Fe, wasserlöslich
35	Kupferhämol	Haemolum cupratum	Dunkelbraunes im Magen unlösliches Pulver
36	Zinkhämol	Haemolum zinatum	Dunkelbraunes im Magen unlösliches Pulver
37	Jodquecksilberhämol	Haemolum hydrargyro-jodatum	Dunkelbraunes im Magen unlösliches Pulver

Form der Anwendung	Spezialindikation; Bemerkungen	Gruppe	
Messerspitzenweis mehrmals täglich	Soll mit dem in der Leber enthaltenen Eisen identisch sein	IV. Derivate von Nahrungsmitteln	Anteilorotische Eisenmittel
Ist nicht im Handel, da zu teuer	Es repräsentiert den Fe-haltigen Bestandteil des Eidotters		
3mal täglich 0,1—0,2 während des Essens	Es ist Fe gebunden an einen der Fleischextraktbestandteile		
Es kommt in fester und flüssiger Form in den Handel, ist aber teuer	Es soll direkt zur Blutbildung Verwendung finden		
Wurde zeitweise in Frankreich in Blut-trinkanstalten becherweis verabfolgt	Unästhetisch, schlecht schmeckend und gefährlich		
In Pulvern, Kapseln und Pillen zu 0,1—0,5	Wird im Darm zu einer teerartigen Masse und belästigt die Verdauung		
In Pulvern, Pastillen und Tabletten	Ist resorbierbar und regt die Blutbildung an		
In Kapseln zu 0,2—0,5 mehrmals täglich	Führt dem Blute mehr Eisen zu als das vorige		
Esslöffelweis mehrmals in den ersten Stunden nach der Vergiftung	Eben stattgehabte innerliche Arsenikvergiftung	Bei andern Krankheiten passende Eisenmittel	
Die 4%ige Lösung esslöffelweis	Eben stattgehabte Kupfer-, Zink-, Nickel-, Kobaltvergiftung		
Als Liquor Ferri sesquichlorati und als Gossypium haemostaticum	Aeusserlich zugängige Blutungen der Haut, der Nase, des Mundes etc.		
Styptikum, Antidiarrhoikum und Antichlorotikum; cf. S. 161	Wie beim vorigen, wirkt aber weniger ätzend		
Tropfenweis 10—20—30 gtts 3mal täglich unter Wein bei (anämischen) Nervenleiden als Excitans und nur selten (unter Kopaivbalsam) bei Gonorrhöe	Früher hochgeschätztes Geheimmittel zur Verjüngung, gegen sexuelle Erschöpfung, Nachtripper etc.		
Tropfen- bis theelöffelweis in Milch	Skrofulose und skrofulöse Anämie; beide Präparate zersetzen sich im Darm und sind nicht rationell		
In Pillen, Pulvern und Kapseln 3mal 0,1—0,2	•		
In Pulvern und Pastillen 3mal 0,1—0,5	Tuberkulose, Skrofulose, Hautkrankheiten		
In Pulvern und Pastillen 3mal 0,1—0,5	Chronische Diarrhöe und kleine Blutungen im Darmkanal		
In Pillen 3mal täglich 0,1—0,3	Spätere Stadien der Syphilis; vergl. S. 242		

spielen die Blandschen, die Valletschen und die italienischen eine besondere Rolle. Die Blandschen, *Pilulae Ferri carbonici Blandii*, welche in elf europäischen Staaten officinell sind, aber gerade in Deutschland, Oesterreich und Russland nicht, werden in jedem Lande anders hergestellt; immer aber wird von einem Gemisch von *Ferrum sulfuricum (siccum)* und *Kalium carbonicum oxydulatum* ausgegangen, welche sich unter Bildung von *Ferrum carbonicum (oxydulatum)* und abführend wirkendem *Kalium sulfuricum* gegenseitig zersetzen. Als Bindemittel benutzte man früher immer Tragant, doch werden die Pillen dabei nach längerem Liegen schwer löslich; Glycerin oder Honig sind vorzuziehen. Die ihrer Wirkung und Zusammensetzung nach den Blandschen sehr ähnlichen *Pilulae Ferri carbonici Valleti* werden aus frisch hergestelltem kohlensaurem Zuckereisen unter Zusatz von Honig, Glycerin oder Zuckerwasser geformt. Die *Pilulae aloëticae ferratae s. italicae nigrae* enthalten Aloë und *Ferrum sulfuricum siccum* zu gleichen Teilen und werden mittelst Seifenspiritus geformt. Sie wirken natürlich nebenbei abführend. Als Blancardsche Pillen, *Pilulae Ferri jodati Plancardi*, bezeichnet man eine in einigen Ländern officinelle Pillensorte, welche durch einen Gehalt an Eisenjodür wirkt und weniger bei Chlorose als bei Skrofulose Verwendung findet. Bei der Verordnung von metallischem Eisen, *Ferrum pulveratum* und *Ferrum reductum*, sei es nun in Pillen- oder Pulverform, pflegt man eine Substanz zuzusetzen, welche die Absonderung von Magensaft begünstigt und dadurch Lösung herbeiführt. Sehr beliebt ist zu diesem Behufe *Pulvis aromaticus*, ein in Deutschland nicht mehr officinelles Gemisch aus Gewürzen wie Zimt, Ingwer, Kardamom. Die von manchen Praktikern sehr bevorzugten natürlichen Eisenquellen teilt man in Eisenvitriolwässer, welche sehr unangenehm schmecken und mehr zu Bädern dienen, und in Stahlwässer, *Aquae chalybeatae*, welche neben freier Kohlensäure doppelt-kohlensaures Eisenoxydul enthalten und zu Trink- und Badekuren dienen, ohne dass für die Resorption des Eisens aus denselben Beweise vorgebracht werden könnten. Der Eisengehalt derselben beträgt meist nur wenig. Die Tabelle auf S. 263 orientiert uns einigermaßen nach dieser Richtung hin. Einige Stahlquellen sind warm, andre sind kalt. Die warmen heißen Chalybothermen. Solche finden sich in Ungarn, Frankreich, und in Russland (Schelesnowodsk), während sie in Deutschland und Oesterreich fehlen. Beim Stehen an der Luft entweicht aus allen Stahlwässern die für das Gelöstbleiben des Oxydulkarbonats unbedingt nötige Kohlensäure und an ihrer Stelle wird Sauerstoff aufgenommen, welcher das Eisenoxydul unter brauner Verfärbung in Oxyd überführt, und dieses fällt aus. Je nachdem neben dem Ferrokarbonat noch andre fixe Stoffe vorhanden sind oder nicht, unterscheidet man reine Stahlquellen, Eisensäuerlinge, salinische Eisenwässer und erdige Eisenwässer. Ich nenne von deutschen Eisenquellen Brückena u und Bocklet bei Kissingen, Kohlgrub in Oberbayern, Steben in Oberfranken, Antogast, Petersthal und Rippoldsau im badischen Schwarzwald, Schwalbach im Taunus, Driburg in Westfalen, Liebenstein in Thüringen, Pyrmont in Waldeck, Elster und Schandau in Sachsen, Cudowa und Reinerz in Schlesien. Von Verbindungen des Eisens mit organischen Säuren gibt es eine ganze Anzahl, so mit Essigsäure, Milchsäure, Zitronensäure, Weinsäure, Apfelsäure, ja selbst mit Ameisensäure, Baldriansäure, Bernsteinsäure und Oelsäure. Als beliebte Gemische des Eisens mit andern Arzneisubstanzen nenne ich: Eisenmalzextrakt, *Extractum Maltiferratum* (vergl. S. 141) und Eisenmalzextraktgesundheitsbier, Eisenleberthran, *Oleum Jecoris Aselliferratum* (vergl. S. 140) und Jodeisenleberthran, *Oleum Jecoris Aselli ferrojodatum*; Kalkeisensirup, *Sirupus Ferri calcatus*; Manganeisen in verschiedener Form, z. B. als *Liquor Ferro-Manganipeptonati* und *saccharati*; fast unlösliches arsenigsaures Eisen, z. B. in Form der Sprudelsinterpastillen aus Neuenahr. Auch die S. 254 erwähnten Wässer von Levico, Roncegno und die Guberquelle enthalten Arsen neben Eisen. Alle diese Präparate kommen in Betracht, wo man bei Chlorose entweder mit den gewöhnlichen Präparaten nichts ausgerichtet hat oder wo man gleichzeitig zwei verschiedenen Indikationen genügen will.

Von den sich an tierische Nahrungsmittel anlehrenden Eisenpräparaten sind echtes Lebereisen, Milcheisen und Eidottereisen in reiner Form leider nicht käuflich. Aus Fleisch bzw. Fleischextrakt lässt sich eine Phosphorfleischsäure gewinnen, welche sich mit Eisen so fest verbindet, dass verdünntes Schwefelammon keine Schwärzung oder Fällung mehr

Tabelle über die Zusammensetzung einiger deutscher und österreichischer Eisenwässer.

1000 g Quellwasser enthalten:	Doppelt kohlensaur.				Chlor-		Schwefelsaur.				Kieselsäure	Gesamtmenge fester Stoffe	Völlig freie Kohlen- säure in Kubikcentim.	Temperatur in C.°	Höhenlage in Metern
	Eisenoxy- dul	Kalk	Natrium	Magnesium	Natrium	Kalium	Natrium	Kalium	Magnesium	Kalk					
Elster, Moritzquelle	0,09	0,15	0,26	0,11	0,70	—	0,95	—	—	—	0,02	2,28	1266	9,3	491
„ Königsquelle	0,08	0,26	0,74	0,12	1,47	0,04	2,09	—	—	—	0,06	4,50	1311	10,0	
„ Marienquelle	0,06	0,21	0,73	0,24	1,87	0,01	2,95	—	—	—	0,04	6,13	1371	10,0	
„ Albertsquelle	0,06	0,15	0,87	0,15	1,06	0,03	3,16	—	—	—	0,03	5,51	984	10,0	
Franzensbad, Stahlquelle	0,08	0,20	0,55	0,05	0,61	—	1,61	—	—	—	0,09	3,19	1529	12,5	432
„ Franzensquelle	0,04	0,34	0,95	0,13	1,20	—	3,19	—	—	—	0,06	5,94	1463	10,5	
„ kalter Sprudel	0,04	0,30	0,93	—	1,12	—	3,51	—	—	—	0,01	5,91	1576	11,4	
„ Wiesenquelle	0,02	0,26	1,17	0,12	1,21	—	3,34	—	—	—	0,06	6,20	1203	10,9	
Steben, Tempelquelle	0,06	0,48	0,05	0,32	—	—	—	—	—	—	0,06	0,65	1383	10,5	581
Driburg, Hauptquelle	0,07	1,45	—	0,07	0,07	—	0,36	0,02	0,54	1,04	—	3,64	1235	10,9	200
Pyrmont, Hauptquelle	0,08	1,05	—	0,08	0,16	—	0,04	0,02	0,45	0,79	0,03	2,71	1271	12,0	130
Schwalbach, Stahlbrunnen	0,08	0,22	0,02	0,21	0,01	—	0,01	—	—	—	0,03	0,60	1571	9,4	282
Rippoldsau, Wenzelquelle	0,12	1,45	—	0,10	—	—	1,06	0,05	0,18	0,06	0,10	3,21	1040	9,8	590
Liebenstein, alte Quelle	0,10	0,59	—	0,20	0,25	0,01	0,01	—	0,18	0,03	0,03	1,42	906	9,8	312
Brückena, Stahlquelle	0,01	0,23	—	0,02	—	—	0,01	0,02	0,06	—	0,01	0,44	1198	9,0	288
Bocklet, Stahlquelle	0,12	0,68	—	0,68	0,85	0,02	0,33	—	0,48	—	—	3,69	1505	10,0	210
Reinerz, laue Quelle	0,05	1,18	0,79	0,36	0,02	—	—	0,08	—	—	0,06	2,54	1097	17,5	568
Flinsberg, Hauptquelle	0,04	0,16	0,07	0,13	0,01	—	—	0,01	—	—	—	0,46	1333	7,0	526
Cudowa, Trinkquelle	0,03	0,71	1,22	0,23	0,12	—	0,70	—	—	—	0,09	3,14	1217	11,0	388
Elster, Salzquelle	0,06	0,18	1,68	0,17	0,83	—	5,26	—	—	—	0,08	8,32	987	9,1	491
Marienbader Kreuzbrunnen	0,05	0,75	1,66	0,66	1,70	—	4,95	0,05	—	—	0,08	11,11	553	11,8	610
„ Ferdinandsbrunnen	0,07	0,70	2,06	0,60	1,71	—	4,72	0,05	—	—	0,08	10,15	1128	9,6	—
Franzensbader Salzquelle	0,01	0,26	0,96	0,16	1,14	—	2,80	—	—	—	0,06	5,41	831	10,1	432
Rohtisch, Tempelbrunnen	0,01	2,23	1,08	1,97	0,09	—	2,02	—	—	—	0,02	7,43	1129	10,2	325
(Karlsbader Sprudel)	—	0,35	1,93	0,19	1,03	—	2,37	0,16	—	—	3,07	6,19	104	73,3	355

hervorrufft. Diese interessante eisenreiche Verbindung, welche Karniferrin genannt wird, ist resorbierbar und wird seit kurzem therapeutisch verwertet. Mindestens ebenso fest ist das Eisen im Blutfarbstoff gebunden, aus dem die Klasse der Raubtiere ihren Eisenstoffwechsel ausschliesslich oder wenigstens teilweise deckt. Das Blut bildet daher den Ausgangspunkt für die Darstellung vieler seit einigen Jahren mit Recht immer mehr begehrter Eisenpräparate. Das Blut an sich hält sich nicht und ist auch in vorsichtig eingetrocknetem Zustande der darin vorkommenden geformten und ungeformten schädlichen Bestandteile wegen nicht zu empfehlen; undefibriniertes Blut in grösseren Mengen führt, wie schon die alten Perser wussten, rasch den Tod herbei. Das defibrinierte kann, falls man der Gesundheit des Tieres, von welchem es stammt, sicher ist, zu einer Reihe von Nahrungsmitteln wie Blutsuppe, Blutwurst, Blutbrot, Paltan, Schwarzsauer etc. verwendet werden. Unter allen Umständen wird das Hämoglobin dieser Nahrungsmittel wenn nicht schon in der Küche so doch im Magen in Hämatin umgewandelt und durchläuft als solches unresorbiert den Magen. Im Darmkanal nimmt es meist einen teerartigen Charakter an und macht die Dünndarmschleimhaut, an welcher es sehr fest haftet, wenigstens bei zarten weiblichen Personen nicht selten katarrhalisch, während Gesunde es gut vertragen und in messbarer Menge resorbieren. Für Chlorotische muss man das Blut von Bakterien und giftigen Stoffwechselprodukten befreien und seinen Farbstoff in eine zwischen Hämoglobin und Hämatin stehende Stufe und eine möglichst wenig an Blut erinnernde geruchlose und geschmacklose Form bringen, die den Magen ungelöst passiert, im Darm nicht teerartig wird und langsam aber sicher zur Aufsaugung kommt. Ein solches Präparat ist das durch Einwirkung von Pyrogallol im Ueberchuss auf stromafreie Rinderblutkörperchenlösung entstehende Hämogallol. Durch geeignetes Ausfällen der Rinderblutkörperchenlösung mit Eisenoxysalzen entsteht das sogenannte Eisenhämol, welches neben dem dem Hämoglobin eigenen Eisenkomplex noch einen zweiten ebenfalls fest gebundenen Eisenkomplex enthält, so dass sein Gesamteisengehalt fast dem des Ferrum oxydatum saccharatum gleichkommt, während der des Hämogallols selbstverständlich kleiner ist, als der des krystallisierten Hämoglobins. Entsprechend dem Eisenhämol gibt es auch ein Zinkhämol, Kupferhämol und andre Metallhämole. Beseitigt man in ihnen die Hauptmenge des eingeführten Metalles wieder, so entsteht ein als Hämol bezeichnete Körper, welcher Hämatincharakter besitzt und sich ebenfalls therapeutisch verwertbar erwiesen hat. Von löslichen Hämoglobinderivaten, welche im Handel sind, sind das Hämalbumin und das fälschlich als Hämatogen benannte Hommelsche Blutpräparat die bekanntesten. Kleinen Kindern, denen, falls die Mütter blutarm sind, eine viel zu eisenarme Milch durch die Mutterbrust zufliesst, hat man alle Ursache Eisen arzneilich zuzuführen; die Präparate der Pharmakopöen wirken bei ihnen erfahrungsgemäss sehr schlecht, während die vom Blut sich herleitenden vortrefflich vertragen werden und energisch blutbildend wirken.

3. Eisenfreie Mittel als Antichlorotika. Bei der grossen Aehnlichkeit des Mangans und Eisens in chemischer Beziehung hat man schon vor Jahrzehnten beiden Metallen ähnliche Wirkungen auf Tiere und Menschen zuschreiben zu dürfen geglaubt. Diese Ansicht fand darin eine Stütze, dass man im Blute neben Eisen Mangan aufgefunden zu haben vermeinte. Wir wissen jetzt jedoch, dass das Mangan bei keiner Tierart ein normaler Bestandteil des Blutes ist und dass die Zufuhr desselben zum Blute auch dem Menschen nicht nur nichts nützt sondern schadet. Da es jedoch so gut wie nicht resorbiert wird, kann man durch die Darreichung desselben abgesehen von eintretender Verstopfung wenigstens keinen Schaden anrichten, solange man nicht ätzende Präparate wählt. Der Sauerstoff ist aus theoretischen Gründen schon oft als Mittel gegen Bleichsucht empfohlen worden, weil bei Stubenmenschen sich nach kurzem Aufenthalt in guter frischer Luft ein besseres Kolorit einstellt. Weiteres darüber wissen wir aber nicht. Die Kaliumsalze hat man, weil die Asche der Blutkörperchen und die Blandschen Pillen kalihaltig sind, als Antichlorotika hingestellt; Beweise für ihre Wirksamkeit liegen aber nicht vor. In Fällen, wo Eisen bei Bleichsucht nichts half, hat man mit Arsenpräparaten (vergl. S. 253) manchmal recht gute Erfolge erzielt. Das Knochenmark und das als Medulladenum bezeichnete Knochenmarkextrakt bringt man seit kurzem wie gegen perniciose Anämie so auch gegen Chlorose in Vorschlag, ohne dass überzeugende grössere Versuchsreihen dafür vorgebracht werden könnten. Da beide Mittel jedoch ungefährlich sind, kann man sie wohl versuchen. Schwitzmittel und Schwitzbäder passen für die-

jenigen Formen der Chlorose, wo man Ursache hat ein giftiges durch Schwitzen eliminierbares Stoffwechselprodukt im Blute zu vermuten und wo man in heroischer Weise auch den Aderlass in Vorschlag gebracht hat. Magenausspülungen haben einen ähnlichen Zweck, denn wir wissen, dass manche giftige Stoffwechselprodukte durch die Magenschleimhaut ausgeschieden werden. Der Schwefel als Antichlorotikum passt für solche Fälle, wo Verstopfung und abnorm starke Darmfäulnis besteht, denn er vermehrt den H^2S und mindert die Fäulnis. Statt seiner kommen auch andre Darmantiseptika (vergl. S. 210), namentlich Salol, Parachlorsalol und Naphtholsalol in Betracht.

III. Mittel, deren Wirkung sich auf das Gefässsystem und das Herz bezieht.

Die in unsre Gruppe gehörigen Mittel zerfallen naturgemäss in zwei Untergruppen, je nachdem sie den Tonus der Gefässe und die Thätigkeit des Herzens erhöhen oder herabsetzen. Da die Indikationen für beide Untergruppen ganz verschiedene sind, müssen wir sie durchaus gesondert betrachten.

A. Mittel, welche den Blutdruck und die Zirkulationsgeschwindigkeit steigern.

Definition und Wirkungsweise. Wir haben S. 146 den Ausdruck Tonika kennen gelernt und erfahren, dass es allgemeine Tonika nicht gibt. Wohl aber passt dieser Name unter Beschränkung auf das Herz und das Gefässsystem für die hier in Rede stehenden Mittel, die wir also als Kardiotonika und Angiotonika bezeichnen können, da sie thatsächlich die Arbeit des Herzens und den Tonus der Gefässe steigern. Beide Abteilungen lassen sich jedoch nicht voneinander trennen, da mehrere Mittel beiden angehören. Der normale Blutdruck kommt zu stande durch gleichzeitiges Thätigsein des Herzens und der verengenden Gefässnerven; es ist daher selbstverständlich, dass wir bei der Betrachtung der blutdrucksteigernden Mittel stets den Einfluss auf Herz und auf Gefässe erörtern müssen. Die Zirkulationsgeschwindigkeit steigt, falls sie pathologisch erniedrigt ist, mit Verengerung des Strombettes, sie steigt aber auch mit Vermehrung der Herzarbeit; also auch in dieser Beziehung müssen Herz und Gefässe stets dicht nebeneinander besprochen werden. Falls die Verengerung der Gefässe zu arg wird, kann der Blutumlauf statt verbessert verschlechtert werden; dieser Fall kommt aber für die Pharmakotherapie viel weniger in Betracht als für die Toxikologie; hier bei uns handelt es sich nämlich fast immer um Kranke mit sehr erweitertem Gefässsystem, dessen Verengung nach erlaubten Dosen unsrer Mittel nur förderlich auf den Blutumlauf einwirkt. Wo es sich um einen krankhafterweise verlangsamten Puls handelt, wie z. B. bei der Muskarinvergiftung, da wirkt Pulsbeschleunigung meist förderlich auf den Blutumlauf und Blutdruck; wo er aber wie bei den meisten Herzkranken (Mitralfehlern) bedeutend über die Norm beschleunigt ist, da wirkt Pulsverlangsamung förderlich auf den Blutumlauf und Blutdruck. Ueberhaupt braucht das Herz zu einer Kontraktion um so mehr Zeit, je

ausgiebiger sie ist und je grösser das von ihr bewältigte Pulsvolumen ist. Selbstverständlich ist der Blutdruck und Blutumlauf auch abhängig von der genügenden Füllung des Gefässsystems; bei Patienten mit durch Blutverluste herabgesetztem Blutdruck und so mangelhaftem Blutumlauf, dass fortwährend Ohnmachten eintreten, hat daher schon Zufuhr von Wasser eine blutdrucksteigernde und blutumlaufverbessernde Wirkung.

Methodik der Untersuchung. Zum bessern Verständnis dieser Gruppe müssen wir zunächst die physiologischen Faktoren besprechen, von denen die Thätigkeit des Herzens, die Pulsfrequenz, das Pulsvolumen und der Tonus der Gefässe abhängig ist. Die Pharmakologie nimmt im Herzen zweierlei Zentralapparate an, verlangsamende und beschleunigende. Pulsverlangsamung kann also auf Reizung der Verlangsamungsapparate und auf Schwächung der Beschleunigungsapparate beruhen. Von den Verlangsamungsapparaten gibt es sogar wieder zwei verschiedene Unterarten. Die erste Unterart bildet das Endstück des Ramus cardiacus Nervi vagi; ihre elektrische, reflektorische, mechanische oder pharmakologische Reizung verlangsamt, ihre Lähmung beschleunigt den Herzschlag. Der bekannte Goltzsche Klopfversuch setzt den Tonus der Herzthätigkeit auf reflektorischem Wege vermittelt zentraler Vagusreizung herab. Er interessiert die praktische Medizin insofern, als alle sehr schmerzhaften akuten Leiden irgend eines Körperteiles beim Menschen analog wirken können. Es gibt eine Gruppe von Mitteln, welche das Zustandekommen dieses Reflexes bei gewisser Dose sicher aufheben, indem sie den Vagus peripher lähmen. Aber nach dieser Lähmung vermag die Reizung der zweiten Unterart der Verlangsamungsapparate (z. B. durch das Gift des Fliegenschwamms, das Muskarin) den Herzschlag von neuem zu verlangsamen, ja zum Reizungsstillstand zu bringen; es handelt sich hier also um einen dem Herzen als solchen eigenen, vom Vagus unabhängigen Hemmungsapparat, welchen Muskarin reizt und Atropin lähmt, während jener andre normalerweise seine Impulse vom Vaguszentrum aus bekommt. Dieses Zentrum ist nämlich beim normalen Menschen dauernd im Zustand mässiger Reizung, wodurch die Thätigkeit des Beschleunigungsapparates etwas eingeschränkt wird. Jede Vagusreizung setzt an sich den Blutdruck etwas herab. Nach dem Gesagten ist also der normale Blutdruck gesunder Menschen stets etwas geringer als er sein könnte, wenn die Erregung des Vaguszentrums wegfiele. Uebrigens gibt es einige Angiotonika, welche trotzdem sie selbst Vagusreizung verursachen, den Blutdruck erhöhen. Betreffs des hier uns nur wenig interessierenden Nervus depressor sei auf mein Lehrb. d. Intox. S. 162 verwiesen. Die Herzthätigkeit ist drittens aber abhängig vom Zustand seiner eigenartigen Muskulatur; Krankheiten und Gifte können diese unabhängig von den vorgenannten Apparaten sowohl reizen als lähmen. Beim Warmblüter ist die Herzthätigkeit viertens noch abhängig vom Füllungszustand seiner Arteria coronaria; selbst ein ganz stillstehendes herausgeschnittenes Hundeherz kann man durch künstliche Durchströmung seiner Kranzgefässe unter gehörigem Druck wieder zum Schlagen bringen. Das Kaltblüterherz und zwar speziell das Froschherz hat keine Kranzgefässe und schlägt daher nach dem Herausschneiden stundenlang weiter, wenn

man nur für Speisung der Herzkammer mit einer geeigneten Flüssigkeit sorgt. Dieser glückliche Umstand ermöglicht es uns ohne Tierquälerei die wichtigsten Fragen über Herzmittel am isolierten überlebenden Froschherzen zu studieren. Der beste Apparat dazu ist der von Fr. Williams, welcher gleichzeitig die Form der Pulse und die Herzarbeit (Hubhöhe und Pulsvolumen) zu messen verstattet. Seit kurzem kann man, wie schon erwähnt wurde, am überlebenden Säugetierherzen die am Williamschen Apparate gewonnenen Ergebnisse nachprüfen. Der Tonus der Gefässe ist in erster Linie von dem im verlängerten Marke gelegenen vasomotorischen Hauptzentrum abhängig. Reizung dieses Zentrums steigert den Tonus der Gefässe und dadurch den Blutdruck; Schwächung dieses Zentrums setzt ihn herab. Ausser diesem Hauptzentrum gibt es aber zweitens noch ungeordnete vasomotorische Zentren im Rückenmark. Weiter gibt es drittens in den Wandungen aller Gefässe oder mindestens aller Arterien des grossen Kreislaufes periphere vasomotorische Apparate, welche wir uns wohl als Ganglienzellen oder Nervenplexus vorstellen dürfen. Endlich kann viertens die Muskelschicht der Gefässwandung direkt, also unabhängig vom Nervensystem durch pharmakologische Agenzien wie auch durch physikalische Einflüsse gereizt und gelähmt werden. Die Unterscheidung von besonderen mit den vasokonstriktorischen Nerven nicht identischen vasodilatatorischen Nerven braucht die Pharmakotherapie bis jetzt nicht zu machen; es kann aber jeden Augenblick ein Arzneimittel gefunden werden, welches uns zwingt diesen Unterschied zu machen, wie die Pathologie ihn schon jetzt kaum noch umgehen kann. Das vasomotorische Hauptzentrum ist für gewöhnlich tonisch stark erregt; seine Ausschaltung (durch Rückenmarksdurchschneidung) setzt daher augenblicklich den Blutdruck unter Erweiterung aller Arterien sehr stark herab. Später vermögen jedoch die Rückenmarkszentren langsam dafür einzutreten; ihre Ausschaltung gelingt nur durch Zerstörung des ganzen Rückenmarks. Aber auch dann ist noch ein gewisser Tonus der Gefässe vorhanden, wie man an ausgeschnittenen Organen warmblütiger Tiere bei Durchströmung unter Druck mit lebenswarmem Blute leicht nachweisen kann. Er schwindet erst, wenn man dem zur Durchströmung dienenden Blute ein die peripheren vasomotorischen Apparate lähmendes Gift zusetzt. Man erkennt diese jetzt eintretende Lähmung daran, dass die bei sich immer gleich bleibendem Drucke in der Zeiteinheit aus der Hauptvene abströmende Blutmenge plötzlich erheblich steigt. Setzt man zu demselben Blute noch ein zweites Gift, welches die Gefässmuskularis reizt, so kann sofort wieder Zusammenziehung der Gefässe und dementsprechend eine Abnahme der in der Zeiteinheit ausfliessenden Blutmenge eintreten. Erst nach obigen Auseinandersetzungen wird die Methodik der Untersuchung allgemein verständlich sein. Es bedarf, um ein Mittel als in unsre Gruppe gehörig zu bezeichnen, folgender Versuchsreihen.

In einer ersten Reihe prüft man am Williamschen Apparate die Einwirkung des Mittels 1. auf das normale Froschherz, 2. auf das durch Muskarin in seiner Thätigkeit stark verlangsamte, 3. auf das atropinisierte Froschherz, indem man durchweg nicht nur die Pulsfrequenz sondern auch die Pulscurve, das Pulsvolumen

und den Maximaldruck bestimmt. Wirkt das Mittel nur bei dem Muskarinherzen, und zwar indem es lediglich die Pulsfrequenz bis zum Normalen vermehrt und dadurch die Arbeit steigert, so besitzt es die Fähigkeit die sämtlichen Hemmungsapparate des Herzens bei allen Wirbeltieren bis hinauf zum Menschen zu lähmen. So wirkt namentlich das Atropin. Wirkt das Mittel bei allen drei Versuchsanordnungen steigernd auf die Arbeitsleistung, pulsverändernd und zwar vermehrend jedoch nur beim Muskarinherzen, so besitzt es die Fähigkeit die Herzmuskulatur zu erregen. Diese Wirkung besitzt z. B. der Kampfer. Wirkt das Mittel bei allen drei Versuchsanordnungen in der Art ein, dass peristaltische Wellen auftreten, dass bei dem normalen und dem atropinisierten Herzen die Pulsfrequenz herabgeht und dass schliesslich bei allen drei Herzen Stillstand in exquisiter Systole eintritt, so handelt es sich um eigenartige Aenderung der Elastizitätsverhältnisse des Herzmuskels ohne Beeinträchtigung seiner Kontraktilität, wie sie für Digitalin charakteristisch ist. Erhöht man nach eingetretener Systole den Druck im Ventrikel durch Höherstellen des Blutreservoirs, so können von neuem einzelne Schläge eintreten. Der Stillstand in Systole ist nur beim Kaltblüterherzen die Regel; beim Warmblüterherzen erfolgt er nur bei übermaximalen Gaben. Wählt man die Dosis kleiner, so dass das Froschherz nicht oder nur langsam zum Stillstand kommt, so lässt sich zeigen, dass das Pulsvolumen und der Maximaldruck vergrössert sind.

In einer zweiten Versuchsreihe prüft man an ganzen in Rückenlage aufgebundenen gefensterten Fröschen das eben Festgestellte nach. Auch hier wird ein Frosch, so wie er ist, verwendet, ein zweiter erhält vorher Muskarin und ein dritter Atropin. Die Symptome von seiten des Herzens müssen denen der vorigen Reihe entsprechen. Bei eintretendem systolischen Stillstand müssen die Tiere, wenn sie sofort losgebunden werden, noch im stande sein zu hüpfen.

Eine dritte Versuchsreihe bezieht sich auf den Durchströmungsapparat für Organe warmblütiger Tiere, von denen wenigstens Nieren und Füsse bzw. ganze Extremitäten zu wählen sind. Die in der Zeiteinheit aus der Vene bei gleichmässigem Druck ausströmende Blutmenge bleibt bei Zusatz des Mittels in kleiner Dose, welche natürlich auf das Blut nicht etwa physikalisch oder chemisch einwirken darf, und bei 1—3 minütlicher Durchströmung mit diesem Blute entweder unverändert, oder sie nimmt sofort zu oder sie nimmt sofort ab. Bleibt sie bei allen Organen unverändert, so hat das Mittel auf die peripheren Gefässe keinen Einfluss; nimmt sie zu, so wirkt das Mittel auf die Gefässwandung tonusvermindernd, lähmend; nimmt sie ab, so erhöht das Mittel den Tonus der Gefässe unabhängig von den vasomotorischen Zentren. Um zu entscheiden, ob die Erhöhung des Tonus von der Muskulatur oder von den peripheren vasomotorischen Apparaten abhängig ist, wiederholt man denselben Versuch unter Zusatz eines die peripheren Vasomotoren lähmenden Giftes. Ein solches ist z. B. das aus dem indianischen Pfeilgift Kurare gewonnene Kurarin in nicht zu kleiner Dose. Tritt jetzt keine Abnahme der aus der Vene fliessenden Blutmenge ein, so war die Wirkung des zu untersuchenden Mittels im ersten Versuche eine rein nervöse Reizwirkung auf die Vasokonstriktoren; Kurarin lähmt diese Vasokonstriktoren und darum fällt die Wirkung jetzt fort. Tritt dagegen auch bei Anwesenheit des

Kurarins noch Abnahme des Blutstromes ein, so handelt es sich um Verengerung der Gefässe auf rein muskulärem Wege, denn die Nerven sind ja ausgeschaltet. So wirkt z. B. das Digitalin.

Eine vierte Versuchsreihe bezieht sich auf aufgespannte ganze Tiere (Katzen, Hunde, Kaninchen), in deren Arteria carotis nach dem Herzen zu ein Manometer eingeführt worden ist. Man beobachtet gleichzeitig die Blutdruckhöhe, die Pulsfrequenz und die Form des Pulses.

1. Ändert sich nach intravenöser Einspritzung des Mittels nichts, so ist das Mittel für normale Tiere weder ein Kardiotonikum noch ein Angiotonikum. Man hat dann nur noch zu prüfen, ob es etwa bei durch pathologische Zustände, Krankheiten oder Gifte herabgesetztem Tonus des Herzens oder der Gefässe eine deutlichere Einwirkung zeigt.

2. Tritt nach der Einspritzung des Mittels beim normalen Tiere schon nach kleinen Dosen ein Absinken des Druckes ein, so liegt sicher kein Angiotonikum vor. Der Versuch am Tier mit herabgesetztem Herztonus hat dann nur noch zu entscheiden, ob die Wirkung hier etwa in einer vom Herzen ausgehenden Aufbesserung des Blutdruckes besteht. Nur in diesem Falle könnte das Mittel allenfalls als Kardiotonikum bezeichnet werden.

3. Tritt nach Einspritzung des Mittels beim normalen Tiere ein Ansteigen des Blutdruckes ein, so liegt, falls am Williamsschen Apparate das Herz sich als unbeteiligt erwiesen hat, und falls auch der Durchströmungsversuch keine Gefässverengerung ergeben hat, ein zentral wirkendes Angiotonikum vor. Der Versuch ist am Tier mit durchschnittenen Vagi zu wiederholen und muss hier ebenso wie vorher ausfallen, während Halsmarkdurchschneidung die Drucksteigerung in Wegfall bringen muss. Bei denjenigen Mitteln dagegen, wo die Drucksteigerung vom Herzen oder von den peripheren Gefässen oder von beiden gleichzeitig ausgeht, muss auch nach Halsmarkdurchschneidung noch ein deutliches Ansteigen des Blutdruckes durch das Mittel eintreten.

Eine fünfte Versuchsreihe wird an ganzen nicht präparierten Tieren sowie am Menschen vorgenommen, indem auf eine dicht unter der Haut auf harter Unterlage gelegene grössere Arterie der Sphygmograph aufgesetzt wird. Die von demselben vor und nach der Darreichung des Mittels gezeichneten Pulskurven gestatten einen Rückschluss auf die im Gefässsystem vor sich gegangenen Veränderungen: die Rückstosselevation fällt um so grösser aus, je geringer die Spannung der Arterienwand ist, während die Elasticitätselevationen unter Umständen ganz schwinden können. Umgekehrt treten bei Zunahme der Wandspannung die Elasticitätselevationen deutlicher hervor und die erste derselben rückt dem Kurvengipfel näher und kann selbst einen Kurvengipfel vortäuschen.

Indikationen. Die Fälle, wo unsre Mittel passen, können in folgende Klassen eingeteilt werden:

1. Zur Anregung der Diurese bei Hydrops mit niedrigem Blutdruck.
2. Als Antidote bei Vergiftung durch Substanzen, welche den Blutdruck durch Erweiterung der Gefässe oder Abschwächung

- der Herzthätigkeit herabsetzen. Solche sind Muskarin, Pilocarpin, Amylnitrit, Nitroglycerin, Chloralhydrat.
3. Zur Beseitigung von herzhemmenden und dadurch blutdruckerniedrigenden Reflexen, welche bei Gallensteinkolik, Nierensteinkolik, schmerzhaften Operationen, schmerzhaften Verletzungen, Verbrennungen etc. von der kranken Stelle aus auf das Herz ausgeübt werden.
 4. Als direkte Anregungsmittel für das Herz, wo es sich nicht um Reflexe handelt sondern um herzwachende akute und chronische Krankheiten wie z. B. Abdominaltyphus.
 5. Als indirekte Anregungsmittel der Gehirnthätigkeit, wo wegen zu geringer Blutzufuhr die Gehirnfunktionen ins Stocken gekommen sind, also nach schweren Blutverlusten, bei Sterbenden, Ohnmächtigen, katatonischer Abulie, anämischen Kopfschmerzen etc.
 6. Zur Beseitigung drohenden Lungenödems.
 7. Bei der paralytischen Form der Migräne als Mittel zur Wiederherstellung des verloren gegangenen Gefäßtonus der Kopfgefäße.
 8. Bei Blutungen, wo man hoffen darf, dass sich durch Zusammenziehung des Gefäßes das Loch in der Wandung desselben schliessen wird. Derartige schon S. 158 kurz erwähnte styptische Gefäßkontraktion sehen wir zwar bei kleinen Hautwunden unter Anwendung von Kälte häufig, in innern Organen nach Anwendung von Arzneimitteln — im Gegensatz zu den gewöhnlichen Anschauungen älterer Praktiker — aber nur selten, am ehesten noch im Uterus, dessen Gefässen ein ganz besonders grosses Kontraktionsvermögen eigen ist.

Formen der Darreichung. Unsre Mittel werden unter die Haut eingespritzt, innerlich eingegeben und nur selten eingeatmet. Für die innerliche Darreichung kommen Lösungen, Dekokte, Pulver, Pillen, Tabletten in Betracht. Die Substanzen der Digitalingruppe wirken bei subkutaner Einspritzung meist entzündungserregend; viele derselben werden auch vom Magen schlecht vertragen und sind daher besser als Dünndarmpillen zu geben.

Was die Mittel im einzelnen anlangt, so thut man der Uebersichtlichkeit wegen gut folgende Gruppen zu unterscheiden.

1. Physikalisch wirkende Mittel. Hierher gehört vor allen Dingen die stärkere Füllung des Gefäßsystems durch die Bluttransfusion oder Kochsalztransfusion; hierher gehört auch die sogenannte Autotransfusion, welche durch festes Umwickeln der Extremitäten diese anämisch macht und dadurch den Tonus der Gefäße der lebenswichtigen Organe erhöht. Auch Tief Lagerung des Kopfes gehört hierher, da sie den Tonus der Gehirngefäße erhöht. Für die Hautgefäße und andre zugängliche Gefäßprovinzen hat auch Kälteapplikation tonische Wirkung.

2. Mittel, welche die vasomotorischen Zentren der Medulla oblongata und des Rückenmarkes reizen und nur dadurch den Tonus der Gefäße erhöhen, sind namentlich Cytisin, Strychnin, Kornutin. Das Cytisin, welches auch Ulexin genannt wird, ist in vielen Arten von Cytisus und in Ulex europaeus (Legum. Papil.) enthalten, namentlich aber in dem so beliebten Goldregen, Cytisus Laburnum, aus dessen Samen, Rinde etc. es leicht dargestellt werden kann. Die besten Krystalle liefert das salpetersaure Salz, Cytisinum nitricum; zu therapeutischer Anwendung sind alle Salze brauchbar. Man gibt sie in Dosen von 0,005—0,010, am besten subkutan bei paralytischer Migräne, bei Abulie, anämischem

Kopfschmerz. Das Mittel erscheint rasch im Harn wieder. Bei zu grosser Dose erfolgt Erbrechen, Athembeschleunigung, Excitation, Zittern, Ausbruch von Konvulsionen. Alle diese Erscheinungen haben in zentraler Reizung ihren Grund. Sehr nahe im pharmakologischen System steht dem Cytisin das Strychnin, welches ebenfalls als salpetersaures Salz, *Strychninum nitricum*, in milligrammatischen Dosen verwendet wird. Die Maximaldosis ist in Russland 0,006, in Oesterreich 0,007 und in Deutschland 0,010. Es wird als Angiotonikum namentlich bei Chloralhydratvergiftung benutzt, indem man 0,01 subkutan einspritzt. Es wird bei den Excitanzen eingehender besprochen werden. Auch Pikrotoxin und Koriameyrtin wirken auf den Blutdruck wie Strychnin. Das Kornutin findet sich im Mutterkorn, *Secale cornutum*, und wird in der Gruppe derjenigen Mittel, welche auf die Geschlechtsteile einwirken, ausführlich besprochen werden; hier merken wir uns nur die Thatsache, dass es ebenfalls den Blutdruck von den vasomotorischen Zentren aus steigert. Auf den Puls ist Cytisin ohne Einwirkung; Strychnin und Kornutin verlangsamen ihn bei grösseren Dosen durch zentrale Vagusreizung; der Blutdruck bleibt dabei aber hoch.

3. Mittel, welche die vasomotorischen Zentren und das Herz anregen, begünstigen natürlich den Blutstrom auf doppelte Weise und sind deshalb vielfacher Anwendung fähig. Hierher gehören namentlich das Koffein, der Kampfer und das Ammoniak. Da wir alle drei Substanzen in den nächsten Gruppen nochmals und zwar nach mehreren Seiten hin zu besprechen haben werden, so möge es genügen hier vorläufig ihre Namen genannt und betont zu haben, dass sie den Blutdruck steigern und die Pulsfrequenz vermehren. Bei allen drei Mitteln ist die Wirkung um so deutlicher, je mehr der Herz- und Gefässstonus durch Krankheiten oder Gifte geschädigt sind.

4. Mittel, welche die vasomotorischen Zentren und die peripheren Vasomotoren gleichzeitig reizen, gibt es nur wenige. Das wichtigste ist das Hydrastinin, welches durch Oxydation des im Wurzelstock des kanadischen Wasserkrauts, *Hydrastis canadensis* (Ranunculac.) enthaltenen Hydrastins entsteht und wie das Kornutin in der Gruppe der auf die Geschlechtsteile wirkenden Mittel besprochen werden soll.

5. Mittel, welche nur die Leistungsfähigkeit des Herzens steigern. Als solche sind Alkohol, Atropin, Spartein und Oxyspartein zu nennen. Dass der Alkohol in mässigen Dosen selbst bei gesunden Menschen und Tieren, namentlich aber bei durch Krankheiten erschöpften Patienten mit mangelhafter Zirkulation die Herzarbeit, besonders die des linken Herzens, unter Ansteigen des Blutdruckes und des Pulses steigert, wird von keinem Einsichtigen mehr bestritten; bei grossen Dosen kehrt sich die Wirkung jedoch um und verbindet sich mit Erschlaffung aller Hirnfunktionen. Wir werden daher den Alkohol unter den Schlafmitteln wieder antreffen. Das Alkaloid der Tollkirsche, Atropa Belladonna (Solanac.) und mehrerer verwandter Pflanzen, das Atropin, welches als schwefelsaures Salz, *Atropinum sulfuricum*, zur Verwendung gelangt, wirkt gerade auf den Teil des Herzens ein, welchen der Alkohol unbeeinflusst lässt, nämlich auf den Hemmungsapparat; diesen lähmt es vollständig. Je weniger erregt derselbe vorher war, desto weniger hebt unser Mittel den Blutdruck und die Pulsfrequenz; je stärker die Erregung des Hemmungsapparates war, desto nützlicher erweist sich die Wirkung des Atropins. Ob die Erregung des Hemmungsapparates eine reflektorische oder eine direkte ist, ist für die Wirkung des Atropins gleichgültig. Das Mittel passt also bei allen Formen von reflektorischem Kollaps infolge Nierensteinkolik, Gallensteinkolik, reflektorischem Herzstillstand bei Operationen, Muskarinvergiftung etc. Man injicirt die Maximaldosis 0,001 subkutan. Auf die Gefässe an sich wirkt das Atropin in kleinen Dosen gar nicht ein und in grossen sogar erweiternd. Diese Erweiterung spricht sich besonders in den Hautgefässen aus und kann sich bis zu scharlachartiger Röthe der Haut steigern. Das vasomotorische Hauptzentrum wie Gehirn und Rückenmark überhaupt bleiben bei kleinen Dosen Atropin unbeeinflusst; bei grossen tritt Reizung der psychomotorischen Zentren ein, die den Arzt in zweierlei Hinsicht interessiert. Erstens kann sie therapeutisch benutzt werden, wo es sich um hochgradige Lähmung dieser Zentren handelt, wie z. B. bei der akuten Morphinvergiftung. Zweitens tritt diese Reizung nicht selten durch zufälligen Genuss atropinhaltiger Pflanzenteile oder durch zu langen Gebrauch von atropinhaltigen Augentropfen ein und äussert sich in Delirien, Hallucinationen, Aufregungszuständen, ja in Raserei. Auf die Enden einer Reihe von peripheren Nerven wirkt das Atropin lähmend; als solche Nerven nenne ich den die Pupille verengenden Ramus musculi sphincteris pupillae des Nervus oculomotorius, den ebenfalls vom Nervus oculomotorius

kommenden Nerv des Accommodationsapparates des Auges, die Nerven der Thränen-drüse, der Speicheldrüsen, der Schweissdrüsen, der pharyngealen und laryngealen Schleimdrüsen, in geringerem Grade auch die der Schleimdrüsen des Darmes und die motorischen nervösen Apparate des Darmes und des Uterus, falls diese durch Blei, Pilokarpin etc. in Erregung versetzt worden sind. Die meisten dieser Wirkungen werden wir noch an anderer Stelle zu besprechen haben. Das Spartein, $C^{15}H^{26}N^2$, welches als schwefelsaures Salz, Sparteinum sulfuricum, in Dosen von 0,01 bis 0,10 subkutan und innerlich verwendet wird, entstammt dem Kraute des Besen-ginsters, Spartium scoparium L. s. Sarothamnus scoparius Wimm. (Legum. Papilion.) und steigert die Herzarbeit unter mässiger Verlangsamung der Schläge. Das auf künstlichem Wege daraus dargestellte Oxyspartein, $C^{15}H^{24}N^2O$, wird als salz-saures Salz, Oxysparteinum hydrochloricum, in gleichen Dosen und mit ähnlichem Erfolg verordnet. Beide wirken übrigens nur kurze Zeit hindurch; alsdann scheint Gewöhnung einzutreten.

6. Mittel, welche den Tonus des Herzens und der Gefässe vermehren.

Die Pulsfrequenz wird dabei nicht beschleunigt, sondern bei kleinen Dosen deutlich herabgesetzt; bei grossen Dosen schlägt die Verlangsamung, welche auf Vagus-reizung beruht, unter Lähmung dieses Nerven in Beschleunigung um. Der Blut-druck ist in diesem Stadium wie in dem der Pulsverlangsamung sehr gesteigert und zwar durch die oben (S. 268) besprochene eigenartige Beeinflussung des Herz-muskels und eine damit gleichzeitig eintretende Reizung der Muskularis der Gefässe, die von den vasomotorischen Zentren sowie von den peripheren Vasomotoren ganz unabhängig ist. Bei noch grösseren Dosen bleibt zwar die Kontraktion der Gefässe dieselbe, aber das Herz fängt unter Abfall des Blutdrucks an arrhythmisch zu arbeiten und stellt bald darauf seine Arbeit für immer ein. Im ganzen haben wir also bei den hier in Frage kommenden Mitteln klinisch drei Stadien zu unter-scheiden: erstes mit verlangsamtem Puls und erhöhtem Blutdruck; zweites mit beschleunigtem Puls und erhöhtem Blutdruck; drittes mit arrhythmischem Puls und rasch letal absinkendem Blutdruck. Der Arzt will am Krankenbett nur das erste Stadium haben; der Eintritt des zweiten ist zwar noch nicht lebensgefährlich, soll aber zum sofortigen Aussetzen der Arznei Anlass geben, denn sonst folgt bald das dritte Stadium, welches binnen kürzester Zeit den Patienten tötet. Im ersten Stadium ist die Wirkung unsrer Mittel auf das rechte und linke Herz zunächst nicht gleich, indem der Kraftzuwachs für den linken Ventrikel viel beträcht-licher ist, als der für den rechten. Ebenso betrifft die Pulsverlangsamung zunächst nur das linke Herz und nicht oder nur in geringerem Grade das rechte. Endlich ziehen sich die Gefässe des grossen Kreislaufs viel mehr zusammen als die des kleinen. Diese Verschiedenheit der beiden Herzen bezw. der beiden Kreisläufe ist bei Patienten mit Mitralfehler und der dabei so häufigen Stauung im kleinen Kreislauf nicht ungünstig, indem jetzt relativ wenig Blut in die Lunge hinein-getrieben wird, aber viel von ihr abströmt. Die zwei wichtigsten Mittel unsrer Gruppe sind das Digitalinum (verum Kiliani) und das Digitoxinum (Merck). Beide sind weisse Pulver, welche nicht in Wasser, wohl aber in starkem Alkohol löslich sind und noch keinen Eingang in die Pharmakopöen gefunden haben. Die Wirkung beider ist nicht identisch, aber sich sehr ähnlich. Beim Digitalin dürfte 0,004 und bei Digitoxin 0,002 die Maximaldosis bilden. Als Anfangs-dose hat man ein Fünftel der maximalen anzusehen. Der schwierigen Abwägung so kleiner Dosen wegen kommen diese Mittel in Frankreich in Form von Granula, in Deutschland in Form von Tabletten mit genau abgewogenen decimilligrammatischen Dosen der beiden Substanzen in den Handel. Beide Substanzen entstammen derselben Droge, nämlich den Blättern des roten Fingerhuts, Folia Digitalis, von Digitalis purpurea (Scrophulariac.) mit der Maximaldosis 0,187 in Russland und 0,200 in Oesterreich und Deutschland. Diese Blätter enthalten noch eine dritte in unsre Gruppe gehörige Substanz, das sogen. Digitalein, welches jedoch nach neueren Untersuchungen keine einheitliche Substanz ist. Seine Wirkung ist der der oben genannten zwei Substanzen analog, aber viel schwächer. Das Digitalein ist in Alkohol und in Wasser löslich, geht also in den spirituösen Auszug wie in die wässrige Abkochung leicht und vollständig über. In den Blättern ist dann weiter noch eine dem Sapotoxin der Quillajirinde nicht unähnliche Saponinsubstanz, das Digitonin, enthalten, welches bei innerlicher Darreichung keine Wirkung entfaltet, aber wie alle Saponinsubstanzen die Fähigkeit besitzt, in Wasser unlösliche Substanzen darin sehr fein suspendiert zu halten. Dank dieser Eigenschaft kommt auch vom Digitalin und vom Digitoxin ein wenig mit in das filtrierte Dekokt. Bei den Praktikern spielt das Digitalisblätterinfus, trotzdem es durch Schimmelpilze und Bakterien,

namentlich bei Anwesenheit von Sirup, leicht zersetzt wird, bei Herzfehler im Stadium der Kompensationsstörung und bei Wassersucht noch jetzt eine grosse (vergl. S. 286) Rolle, meist in der Konzentration von 1,5 : 150,0. Nächst ihm werden die Blätter selbst (als Pulver oder Pillen) und in dritter Linie in Russland das alkoholische *Extractum Digitalis* mit der Maximaldosis 0,12 (mit Folia zu gleichen Teilen als Pillen) verordnet. Alle diese Verordnungen werden jedoch schliesslich den reinen Substanzen für immer Platz machen müssen, da die Blätter und alle daraus dargestellten Galenischen Präparate, namentlich aber das Infus in Bezug auf Gehalt an wirksamen Substanzen erheblich schwanken und zweitens neben diesen oder gar statt ihrer gefährliche andre Substanzen enthalten. Von diesen möchte ich wenigstens zwei, das durch Zersetzung des glykosidischen Digitalins und Digitaleins entstandene Digitaliresin und das durch Zersetzung des nicht glykosidischen Digitoxins entstandene Toxiresin nennen, da sie vom Gehirn aus Krämpfe erregen. Ueber das Schicksal der Digitalisbestandteile im Organismus wissen wir vom chemischen Standpunkte aus nichts, vom klinischen aber wenigstens so viel, dass sie noch mehrere Tage nach dem Einnehmen wirksam sind. Dies dürfte sich so erklären, dass Digitalin und Digitoxin infolge ihrer Unlöslichkeit in Wasser nur langsam aufgenommen, aber auch nur sehr langsam wieder abgegeben werden. Gibt man daher, ohne dies zu berücksichtigen, mehrmals täglich volle Dosen, so tritt nach wenigen Tagen sogen. kumulative Wirkung ein, und der Patient kann daran zu Grunde gehen. Andererseits ist diese lang anhaltende Nachwirkung insofern sehr angenehm, als sie es ermöglicht, bei Patienten, welche monate- und jahrelang Digitalis nehmen müssen, das Einnehmen auf wenige Tage in der Woche zu beschränken. Trotz solchem seltenen Einnehmen treten, namentlich falls die Rohdroge benutzt wird, bei vielen Patienten mit der Zeit unangenehme Nebenwirkungen wie Nausea, Erbrechen und Durchfall ein und nötigen nach Ersatzmitteln zu greifen. Bis vor Kurzem war in den Pharmakopöen ausser den Fingerhutblättern, vom später zu besprechenden Nieswurz abgesehen, nur eine Droge enthalten, welche digitalinartige Wirkungen besitzt, nämlich die Meerzwiebel, *Bulbus Scillae*, von *Urginea Scilla* (Liliac.); das ihre Wirkung bedingende Glykosid hat jedoch in noch viel höherem Grade die bei der Digitalis genannten Nebenwirkungen, und daher kommen Scillapräparate nur als Zusatz zu Brechmitteln noch zur Verwendung. Seit kurzem ist ein besseres Ersatzmittel der Digitalis officinell geworden, die *Tinctura Strophanthi*, deren Maximaldosis in Deutschland und Russland 0,5, in Oesterreich aber 1,0 beträgt. Sie wird aus dem Samen *Strophanthi* von *Strophanthus hispidus* (Apocynac.) gewonnen und wird wohl bald dem schon jetzt käuflichen reinen *Strophanthin* Platz machen müssen, welches den Magendarmkanal viel weniger belästigt, aber freilich auch viel weniger nachhaltig wirkt als Digitalin und Digitoxin. In Russland wird seit alter Zeit *Herba Adonidis*, vom Sommerteufelsauge, *Adonis vernalis* (Ranunculac.), bei Herzfehler und Wassersucht mit bestem Erfolge vom Volke benutzt. Das darin enthaltene Glykosid Adonidin wirkt wie Strophanthin und verdiente officinell zu werden. Bis jetzt verwendet man meist Pillen aus gleichen Teilen *Extractum Adonidis* und *Herba Adonidis*, 3mal täglich 1—2 Stück. Dieselben halten sich unzersetzt jahrelang. Ein zweites russisches Volksmittel, *Herba Convallariae*, vom Maiglöckchen, *Convallaria majalis* (Smilac.), enthält im frischen Zustande ein Glykosid Konvallamarin, welches wie Strophanthin wirkt. Beim Trocknen der Pflanze zersetzt sich aber ein unberechenbar grosser Teil des Glykosides, und darum sind fast alle aus der Apotheke bezogenen Galenischen Präparate des Maiglöckchens wertlos. Merkwürdigerweise zersetzt sich selbst das in reiner Form aufgehobene Konvallamarin bisweilen. Von weiteren Ersatzmitteln des Digitalins nenne ich zunächst andre Arten der Digitalis als *purpurea*, namentlich *Digitalis lutea*, ferner andre Arten von *Adonis* als *vernalis*, welche wie die besprochenen Arten wirken. Eine früher in allen Ländern officinelle Droge, *Radix Hellebori*, vom grünen Nieswurz, *Helleborus viridis* (Ranunculac.) enthält das jetzt statt ihrer gelegentlich verwendete in Wasser leicht lösliche Glykosid Helleborein, welches in sterilisierter 1%iger Lösung in Fällen von Herzfehler mit Wassersucht, wo binnen einer Stunde Hilfe geschafft werden muss, subkutan allenfalls eingespritzt werden kann, da es vom Unterhautzellgewebe etwas besser vertragen wird als die Digitalisbestandteile. Die Dauer der Helleboreinwirkung nach Einspritzung unter die Haut ist jedoch eine ausserordentlich viel kürzere als die des Digitalins und Digitoxins. Die innerliche Darreichung von Helleboruspräparaten hat wenig Wert. In Frankreich gebraucht man mit Recht Samen *Coronillae*, d. h. den Samen der Kronenwicke, *Coronilla scorpioides* (Legum. Papil.), sowie das darin enthaltene

Glykosid Koronillin, welches wie Strophanthin wirkt. In Amerika ist die Rinde des dort einheimischen schwarzpurpurroten Spindelbaums, *Cortex Evonymi*, von *Evonymus atropurpureus* (Celastrac.) seit alters Volksmittel, dessen strophanthinähnliche Wirkung auf einem nicht im Handel befindlichen Glykoside beruht. Das was man als Evonymin kauft, ist ein Abführmittel. In den *Folia Nerii*, d. h. in den Blättern des gewöhnlichen Oleanders, *Nerium Oleander*, und des wohlriechenden Oleanders, *Nerium odorum* (Apocynac.) finden sich mehrere Glykoside, welche digitaleinähnlich wirken. In *Herba Apocyni*, d. h. im Kraute des zu derselben Pflanzenfamilie gehörigen hanfartigen Hundskohls oder indianischen Hanfs, *Apocynum cannabinum*, und in dem des venetianischen Hundskohls, *Apocynum venetum*, finden sich ähnlich wirkende Stoffe und dadurch werden die mit diesen Drogen vereinzelt angestellten therapeutischen Versuche verständlich. Das Gleiche gilt von *Radix Apocyni*. Charakteristische hier in unsre Gruppe gehörige Wirkung aufs Herz haben auch das in der Sassyrinde, *Cortex Erythrophloeï*, von *Erythrophloeum guinense* (Legum. Mimos.) und das in der ihr verwandten Muawirinde, *Cortex Muawi*, enthaltene Glykosid; die damit bisher an Menschen angestellten Versuche sind aber nicht sehr ermutigend. Seit einigen Jahren kommen *Flores Cacti*, d. h. die Blüten des grossblütigen Kaktus, *Cactus grandiflorus* (Cactaeae), als Surrogat der *Digitalis* in den Handel; ihre Untersuchung ist jedoch noch nicht abgeschlossen. Von unorganischen Stoffen besitzen die überaus wohlfeilen löslichen Salze des Baryums, namentlich das Chlorbaryum, *Baryum chloratum*, BaCl^2 , digitalinartige Wirkung auf Herz und Gefässe. Von allen genannten Substanzen können zur lokalen Wirkung auf die stark erweiterten Hautgefässe von Herzkranken mit Stauungserscheinungen lediglich die Barytsalze in Form 5- bis 10%iger Salben angiotonisch verwendet werden. Grössere Versuchsreihen damit sind sehr erwünscht.

Unsre Gruppe berührt sich aufs Innigste teils mit den harnreibenden Mitteln teils mit den die Gehirnthätigkeit anregenden Mitteln; wir werden daher bei diesen beiden Gruppen mehrfach auf die hier abgehandelte zurückzuverweisen haben.

B. Mittel, welche den Blutdruck und die Zirkulationsgeschwindigkeit herabsetzen.

Definition und Wirkungsweise. Es handelt sich in unsrer Gruppe um Mittel, welche gerade umgekehrt wirken als die vorher beschriebenen, d. h. um solche, welche die Gefässe erweitern, die Pulsfrequenz herabsetzen und die Herzarbeit vermindern. Die die Gefässe erweiternden nennt man *Vasodilatatoria*; die die Herzarbeit verlangsamen kann man als *Antitachykardiaka* oder *Temperantia* bezeichnen. Wir haben dieselben schon S. 217 bei Besprechung der Behandlung der fieberhaften Pulsbeschleunigung kennen gelernt.

Die **Methodik der Untersuchung** ist der bei der vorigen Gruppe besprochenen entsprechend, nur dass hier die Muskarinversuche wegfallen, da wir den Fliegenschwamm und sein Alkaloid therapeutisch als Herzmittel nicht verwerten; die durch ihn erzielte Bradykardie hat nur toxikologisches Interesse.

Indikationen. Unsre Mittel kommen in Betracht

1. bei toxischer Blutdrucksteigerung, die übrigens meist mit Pulsverlangsamung wenigstens zeitweise verbunden ist. Derartiges findet sich bei der Bleikolik, Barytvergiftung, Strychninvergiftung, Digitalisvergiftung;
2. bei krankhafter Kontraktion einzelner Gefässprovinzen, wie bei spastischer Migräne, bei manchen Formen von Asthma

- und Angina pectoris, im ersten Stadium des Wechselfiebers; bei kalten Füßen etc.;
3. bei krankhafter allgemeiner Blutdrucksteigerung, wie sie z. B. bei nervösen Personen und Psychotischen vorkommen;
 4. zur Entlastung einzelner Gefässgebiete; bei Blutandrang nach dem Kopfe erweitert man die Gefässe des übrigen Körpers; zur Entlastung der entzündlich gereizten hyperämischen Pleura schafft man künstliche Gefässerweiterung der Haut; bei drohender oder eben erfolgter Hämoptoe setzt man den Blutdruck im übrigen Körper herab;
 5. zur Verlangsamung der Herzthätigkeit bei den verschiedenen Formen der Tachykardia essentialis, symptomatica, reflectoria, toxica, bei Morbus Basedowii, psychischer Aufregung etc.

Von **Formen der Darreichung** kommen die Einatmung, die subkutane Einspritzung und die innerliche Darreichung in Lösungen, Pulvern, Pastillen etc. in Betracht. Die Form der Einatmung wählt man, wo die Wirkung augenblicklich eintreten soll, also bei Asthma, Angina pectoris, Bleikolik während des Anfalles. Die Einspritzung unter die Haut wählt man ebenfalls der raschen Wirkung wegen.

Von den **Mitteln im einzelnen** sind wenigstens folgende Gruppen zu unterscheiden.

1. Massnahmen ohne Arzneimittel. Als solche nenne ich z. B. warme Fussbäder (aus Wasser oder Sand) bei kalten Füßen und warme Wollkleider zur Erweiterung der an der ganzen Körperoberfläche stark verengten Hautgefässe. Hierher gehört auch Bettruhe und Stille bei Hämoptoe, da jede Bewegung des Körpers, ja selbst jedes Geräusch, reflektorisch den Blutdruck steigert und die Pulsfrequenz vermehrt.

2. Die Narkotika als Bernigungsmittel des Pulses und Erniedriger des Blutdruckes. Da die Narkotika, wie z. B. das Morphin, später eingehend besprochen werden sollen, so sei hier nur im voraus bemerkt, dass sie schon dadurch, dass sie Ruhe und Schlaf schaffen, den Blutdruck erniedrigen und den Puls verlangsamen, denn die Unzahl der im wachen Zustande ausserhalb des Bettes vorhandenen blutdruckerhöhenden und pulsbeschleunigenden Reflexe fallen dadurch von selbst weg. Einige Narkotika besitzen aber noch ausserdem eine spezifische gefässerweiternde und die Herzthätigkeit mindernde Wirkung; von diesen sei wenigstens das Chloralhydrat schon hier genannt, da es das stärkste Blutdruckerniedrigungsmittel ist, welches wir kennen. Diese Erniedrigung kommt bei ihm auf dreierlei Weise zu stande: erstens setzt es die Erregbarkeit der vasomotorischen Zentren herab und lähmt sie bei grossen Dosen ganz; zweitens erweitert es die peripheren Gefässe unabhängig vom Zentralnervensystem; drittens schwächt es die Thätigkeit der excitomotorischen Apparate und die Leistungsfähigkeit der Herzmuskulatur. Aehnlich wie die Narkotika können auch einzelne Antineuralgika, wie z. B. das S. 228 erwähnte Antipyrin, hier genannt werden; sie passen bei neuralgischen Gefässspasmen.

3. Die Säuren und Kalisalze als Temperanzen haben, seit wir beim Fieber, wie schon S. 217 besprochen wurde, auf die Erniedrigung der Pulsfrequenz keinen so hohen Wert mehr legen als unsre Väter, an Bedeutung sehr eingebüsst; auch ist eine pulsverlangsamende Wirkung derselben keineswegs sichergestellt.

4. Die den Vagus reizenden Substanzen als Mittel zur Verlangsamung des Pulses und Erniedrigung des Blutdruckes anzuwenden ist theoretisch ganz richtig, praktisch aber deshalb nicht ausführbar, weil alle diese Mittel, wie Nikotin, Pilokarpin, Digitalin, Akonitin, Veratrin neben der Reizwirkung auf den Vagus noch andre erhebliche Wirkungen entfalten, deretwegen von ihnen meist ganz abgesehen werden muss.

5. Die Nitrite und verwandte Substanzen als Erniedriger des Blutdruckes. Das ihnen Gemeinsame ist eine sehr starke Erweiterung der Gefässe, welche sowohl

durch Lähmung der vasomotorischen Zentren als der peripheren Gefässe an sich, also unabhängig vom Zentralnervensystem, zu stande kommt und deren Resultat eine wesentliche Herabsetzung des Blutdruckes ist. Mit der Blutdruckerniedrigung ist bei grossen Dosen eine Umwandlung des Blutfarbstoffes in Methämoglobin verbunden. Diese Umwandlung findet ihren klinischen Ausdruck in Cyanose und Dyspnoë, auf welche Methämoglobinurie folgen kann. Auch Schüttelfröste können vorkommen. Der Tod erfolgt unter Krämpfen. Falls die Darreichung eine innerliche gewesen war, findet sich bei der Sektion Entzündung des Magendarmkanales. Der bekannteste Repräsentant dieser Gruppe von Substanzen ist das Amylnitrit, Amylium nitrosum. Es ist eine gelbliche, eigenartig obstähnlich riechende Flüssigkeit, die sich am Licht unter Bildung von salpetriger Säure leicht zersetzt und zur Vermeidung dieses Uebelstandes über zerriebenen Krystallen von Kaliumtartrat im dunkeln Glase kühl aufzubewahren ist. Es ist meist keine einheitliche Substanz, sondern ein Gemisch des α - und β -Amylesters der salpetrigen Säure $C^6H^{11}NO^2$ mit dem Isobutylester $C^4H^9HO^2$. Die Wirkung des Präparates ist je nach der Applikationsstelle eine verschiedene. Bei der am Menschen zu therapeutischen Zwecken ausschliesslich verwendeten Einatmung einiger auf etwas Watte gegossener Tropfen, die im Beisein des Arztes im Taschentuch vor die Nase des bequem im Lehnstuhl sitzenden oder liegenden Patienten gehalten werden, sieht man sofort Gesicht und Hals sich röten, den Puls an der Temporalis schneller und voller klopfen und die Atmung tiefer und häufiger werden. Der Patient selbst empfindet ein Gefühl von Hitze im Kopf und oft solchen Schwindel, dass er umfallen würde, wenn er stände. Es handelt sich eben hier um vasomotorische Lähmung der Gefässe der Hirnoberfläche, des Gesichtes und Halses und Nachlassen des Vagustonus. Der dem Amyl- und Butylester analog aber viel schwächer wirkende Aethylester der salpetrigen Säure $C^2H^5NO^2$ ist in nicht konstanter Menge im sogenannten versüssten Salpetergeist, Spiritus Aetheris nitrosi enthalten und bedingt dessen gefässerweiternde Wirkung. Es ist eine klare, fast farblose Flüssigkeit, welche durch Destillation von Alkohol mit Salpetersäure hergestellt wird und angenehm apfelartig riecht. Sie spielt daher in der Parfümerie eine Rolle. Wir wenden sie z. B. als Zusatz zu harntreibenden innerlichen Flüssigkeiten gelegentlich an, wie später noch erörtert werden wird. (Der damit nicht zu verwechselnde versüsste Salzgeist, Spiritus Aetheris chlorati, wirkt auch diuretisch, ist aber obsolet.) Die Nitrite der Alkalien, speziell das salpetrigsaure Natrium, Natrium nitrosum $NaNO^2$, wird in 10%iger wässriger Lösung tropfenweis mit gleichen Indikationen wie Amylnitrit aber innerlich angewendet und wirkt auf die Gefässe viel langsamer und schwächer als Amylnitrit ein, hat aber bei grösseren Dosen eine unbestreitbare Reizwirkung auf den Magendarmkanal. Das Nitroglycerin $C^3H^5(O.NO^2)^3$ ist zwar Glycerinnitrat, geht aber im Organismus unter Reduktion in Nitrit über und bedingt daher analoge Wirkung wie Amylnitrit. Dieselbe tritt um so schneller ein, je mehr man die Resorption des Mittels durch alkoholische und gewürzige Zusätze begünstigt. Man beginnt mit Dosen von einem Milligramm. Das unverdünnte Nitroglycerin ist bekanntlich ein namentlich in Russland verpönter furchtbar explosibler Stoff; seine 1%ige alkoholische Lösung teilt diese unangenehme Eigenschaft aber nicht. Wo der Name des Mittels bei Damen z. B. mit Tic douloureux, Angina pectoris, spastischer Hemikranie etc. Entsetzen erregen könnte, verschreibt man es als Glonoïnum oder Trinitrinum. Eine teilweise Reduktion zu Nitrit kann auch der Salpeter, d. h. das salpetersaure Kalium und Natrium, Kalium nitricum KNO^3 und Natrium nitricum $NaNO^3$, im Darmkanal erfahren und dadurch giftig wirken, während an sich beide Salze in nicht zu konzentrierten Lösungen ungiftig sind und uns nur als Diuretika interessieren. Als Ersatzmittel des Amylnitrits sind beide nicht etwa verwendbar.

IV. Anregungsmittel der Gehirnthätigkeit.

Definition und Wirkungsweise. In gewissem Sinne gehören alle S. 270—274 abgehandelten Angiotonika und Kardiotonika zu den Anregungsmitteln der bewussten Gehirnthätigkeit, da sie bei Ohnmachten infolge zu schwacher Blutzufuhr zum Gehirn diese Zufuhr wesentlich

verbessern und dadurch das Bewusstsein wachrufen. Aber sie bringen diese Wirkung nicht direkt durch Reizung der psychomotorischen Zentra, sondern indirekt durch mit Vermehrung der Blutzufuhr Hand in Hand gehender besseren Ernährung der Zentra zu stande. Im vorliegenden Kapitel handelt es sich in erster Linie um Stoffe, welche auf direktem Wege die psychomotorischen Zentra erregen. Man bezeichnet dieselben als Excitantien (von excitare, aufregen, reizen) oder als Stimulantien (von stimulus, Stachel) oder endlich auch als Analeptika (von ἀναλαμβάνειν, aufnehmen). Meist regen sie gleichzeitig auch andre Gehirnzentren an, so namentlich das der Atmung und das der Vasomotoren, einzelne sogar auch das Herz. Aus dieser Nebenwirkung erklärt es sich, dass wir mehrere der unter den Angiotonika und Kardiotonika besprochenen Mitteln hier nochmals zu nennen haben werden. Bei einigen schlägt die Reizwirkung bei grösseren Dosen ins Umgekehrte um, so dass wir sie später noch einmal als Lähmungsmittel der höheren Gehirnfunktionen werden erwähnen müssen. Dies gilt z. B. vom Aether. Bei anderen hat die lähmende Wirkung nur toxikologisches Interesse.

Methodik der Untersuchung. Soweit es sich bei unsern Mitteln um Anregung höherer geistiger Fähigkeiten handelt, können wir nur an Menschen experimentieren und zwar an solchen mit einer gewissen Intelligenz. Wir lassen sie mit und ohne das Mittel rechnen, auswendig lernen, wissenschaftlich arbeiten, komponieren, dichten etc. Wir bestimmen ferner mit Hilfe des Hippschen Chronoskops ihre Reaktionsgeschwindigkeit. Unter allen Umständen muss der Untersucher auch an sich selbst das an andern Gefundene nachprüfen. Ferner müssen alle Versuche zu verschiedenen Tageszeiten wiederholt werden, da es natürlich sehr leicht denkbar ist, dass ein Mittel am Vormittag wirkungslos ist, während es ganz früh am Morgen, wo man noch schläfrig ist, oder am Abend, wo man schon recht müde ist, eine ganz auffallende Wirkung entfaltet.

Eine zweite Versuchsreihe hat sich auf warm- und kaltblütige Tiere von möglichst verschiedenen Gattungen zu beziehen und festzustellen, ob sie psychisch erregt oder gar maniakalisch werden, Krämpfe und Atembeschleunigung bekommen. Das Experimentieren an Tieren von verschiedenen Gattungen ist gerade hierbei dringend notwendig, denn Pflanzen- und Fleischfresser unter den Säugetieren verhalten sich in Bezug auf die Reizbarkeit ihres Gehirnes ganz verschieden; ja selbst zwei so verwandte Tiere wie Katze und Hund reagieren auf einige Gehirngifte durchaus unähnlich ja umgekehrt. Falls beim Frosch Krämpfe eintreten, durchschneidet man das Halsmark oder entfernt den Kopf und das verlängerte Mark völlig und beobachtet, ob die Krämpfe wie mit einem Schlage beseitigt sind, oder ob sie fort-dauern. Im ersten Falle waren die Krämpfe nicht vom Rückenmark verursacht, im letzten sind sie es unbedingt. Natürlich kann auch der Fall vorkommen, dass sie gleichzeitig vom Rückenmark und den höher gelegenen Teilen ausgehen. Die Entscheidung darüber liefert der Versuch am Warmblüter: sind die Kopfmuskeln an den Konvulsionen beteiligt, so ist das Gehirn erregt; hören nach geschickter Halsmark-durchschneidung die Extremitäten zu zucken auf, so war nur das Gehirn erregt; dauern sie fort, so ist auch das Rückenmark beteiligt.

Im Gehirn handelt es sich wieder um kortikale und tiefere Krampfzentren; die ersteren kann man durch geschickte Abtragung der Rinde ausschalten.

Eine dritte Versuchsreihe bezieht sich auf das bei vielen Erregungszuständen des Gehirns mit in Leidenschaft gezogene Pupillenerweiterungszentrum. Die von diesem ausgehende Pupillenerweiterung kann man als solche erkennen, wenn man den Halssympathicus, welchen die Erweiterungsimpulse durchlaufen, durchschneidet. Tritt jetzt sofort Verengerung der Pupille ein, so war die vorher bestehende Erweiterung zentraler Natur und beruhte auf Reizung der tiefen Ganglien des Grosshirns. Die von den Ophthalmologen alltäglich benutzte arzneiliche Pupillenerweiterung ist, wie hier gleich ein für allemal bemerkt sein mag, niemals zentralen Ursprungs.

Eine vierte Versuchsreihe bezieht sich auf die Sehfähigkeit und Hörfähigkeit, die durch einzelne Excitanzen zentral gesteigert wird. Die Prüfung ist sowohl an normalen Menschen wie an geeigneten Patienten, bei denen trotz scheinbar normalem Befunde an den Augen und Ohren die Seh- und Hörfähigkeit herabgesetzt ist, vorzunehmen. Bei Einschränkung des Gesichtsfeldes kann durch unsre Mittel eine Erweiterung desselben eintreten.

Eine fünfte Versuchsreihe bezieht sich auf Geisteskrankte, bei denen zwar die geistigen Fähigkeiten noch nicht geschwunden sind, die aber in stumpfer Apathie und Abulie verharren. Manchmal gelingt es sie zeitweise durch unsre Mittel wie aus einem Traume zu erwecken.

Die **Indikationen** unsrer Mittel ergeben sich aus dem Obigen von selbst. Sie passen

1. bei plötzlichem Aufhören der Gehirnthätigkeit, wie bei Ohnmachten, Schwindelanfällen und Bewusstseinsstörungen, welche auf mangelhafter Gehirnthätigkeit beruhen; ferner bei erschöpfenden Durchfällen und bei Sterbenden;
2. bei länger dauernder Unthätigkeit des Gehirns oder wenigstens mangelhafter Bethätigung nach aussen hin, wie sie bei gewissen katatonischen Geisteskrankheiten vorkommen;
3. bei so starker Abschwächung der Atemthätigkeit, dass der Eintritt von Erstickung oder Lungenödem befürchtet werden;
4. bei Vergiftungen durch gehirnlähmende Gifte;
5. bei erschöpfenden chronischen Leiden nicht Geisteskranker, wo nicht nur die physischen Kräfte vermindert sind, sondern auch die Leistungsfähigkeit des Gehirns herabgesetzt ist;
6. bei gesunden Menschen um den Schlaf zu verschrecken und bei angestrenzter Arbeit des Berufes die geistige und körperliche Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Eine anregende Wirkung auf die Muskulatur braucht dabei nicht vorhanden zu sein.

Formen der Darreichung. Für die letzte Indikation werden unsre Agenzien meist in Form der Genussmittel getrunken oder gegessen. Für die erste, dritte und vierte Indikation, wo plötzliche Hilfe geschafft werden muss, passt die Einatmung und Subkutaneinspritzung.

Die **Mittel im einzelnen** werden am übersichtlichsten, wenn wir sie in folgende Gruppen teilen:

1. Gewisse Genussmittel als Excitantien. Wir haben über den Alkohol als Herzstärkungsmittel schon S. 271 gesprochen. Während diese Wirkung sich an Tieren experimentell sicher darthun lässt, ist die Frage nach der excitierenden Wirkung auf das Gehirn viel schwerer zu beantworten, weil wir dazu nur die Beobachtung am Menschen gebrauchen können. Der Laie ist geneigt die die Phantasie belebende, die mutverleihende und die sorgenbrechende Wirkung alkoholischer Getränke ohne weiteres als Beweis einer stattfindenden Excitation anzuführen. Die Entscheidung dieser Frage ist jedoch äusserst schwierig, da zum mindestens ein Teil dieser Wirkung durch lähmende Einflüsse (Wegräumung der Selbstkritik, Aufhebung drückender Empfindungen, unkritische Ueberschätzung der eigenen Kraft etc.) zu stande kommt. Neben diesen lähmenden oder kurz vor ihnen gehen aber auch erregende Einflüsse einher, wie man schon daraus ersieht, dass die mangelhafte Atmung eines schwachen Kranken nach einem Glas Wein oft sichtbar besser wird. Auch die so oft beobachtete wunderbare antidotarische Wirkung des starken Trinkalkohols bei manchen Formen schwerer Schlangengiftvergiftung kann wohl kaum durch die Wirkung aufs Herz allein erklärt werden. Auch bei der Morphiumentziehungskur ist in dem Stadium, wo Erbrechen, Schwindel und Kollapse auftreten, der Sekt ein vorzügliches Excitans für das Herz und für das Gehirn. — In Südamerika sind seit undenklicher Zeit die Kokablätter von Erythroxylon Coca (Erythroxyl.) ein allgemein verbreitetes Genussmittel. Beim Kauen derselben kommt das in ihnen neben andern Alkaloiden enthaltene Kokaïn $C^{17}H^{21}NO^4$ zur Lösung, wird resorbiert und entfaltet eine Reihe von Reizwirkungen auf das Gehirn, welche sich als Verscheuchung von Schlaf und als Gefühl von geistiger und körperlicher Leistungsfähigkeit trotz vorhandenem Hunger und Durst dokumentieren. Bei uns in Europa ist das Kokakauen nie üblich gewesen; wir ersetzen es durch die innerliche oder subkutane Anwendung des in Wasser leicht löslichen salzsauren Kokaïns, *Cocainum hydrochloricum*, wobei jedoch die Gefahr besteht teils durch eine zu grosse Dose akute Vergiftung, teils durch zu oft erfolgende Anwendung chronischen Kokaïnismus herbeizuführen. Aus diesem Grunde hat man jetzt in allen Ländern eine Maximaldosis für das salzsaure Kokaïn eingeführt, die in Deutschland 0,05, in Russland 0,06 und in Oesterreich 0,10 beträgt. Ich halte die deutsche Dosis für die richtige. Die akute Kokaïnvergiftung äussert sich in Reizungserscheinungen des Atmungszentrums, der motorischen und der vasomotorischen Zentren und spricht sich in Erregung, Atmungsbeschleunigung und allgemeinen Krämpfen aus. Die chronische Vergiftung ähnelt der durch Morphin, die wir später besprechen werden. Eine bei lokaler Aufpinselung auf Schleimhäute sehr rasch eintretende anästhesierende Wirkung, deretwegen das Kokaïn eines der wichtigsten Arzneimittel geworden ist, und eine pupillenerweiternde Wirkung werden wir ebenfalls später noch erörtern. — Wichtiger als das Kokaïn ist für die Bewohner aller Erdteile das Koffeïn, *Coffeinum*, $C^8H^{10}N^4O^2$, welches seiner Struktur nach Trimethylxanthin ist und sich im Kaffee neben Koffearin und im Thee neben einem Dimethylxanthin, Theophyllin genannt, findet. Ein zweites Dimethylxanthin findet sich als Theobromin im Kakao. Das Koffeïn findet sich bei *Coffea arabica* (Rubiaceae) in den Samen, bei *Camellia Thea* (Theaceae) in den unsern chinesischen Thee bildenden Blättern, bei der Kola, *Cola acuminata* (Sterculiaceae), in den Nüssen, beim Maté oder Paraguaythee, *Ilex paraguayensis* (Aquifoliaceae) in den Blättern und bei *Paullinia sorbilis* Mart. s. *Paullinia Cupana* Kunth (Sapindaceae) in den Früchten, die in Form einer harten Paste, Guaraná genannt, in den Handel kommen. Die Wirkung des Koffeïns wird im Kaffeeaufguss durch das Koffearin und die beim Brennen entstehenden Röstprodukte, beim Thee durch das Theophyllin und das ätherische Theeöl und bei der Kolanuss durch ein Koffeïn in gebundener Form enthaltendes Glykosid, Kolanin genannt, eigenartig modifiziert. Auch bei der Guaranápaste handelt es sich den klinischen Erfahrungen zufolge keineswegs um reine Koffeïnwirkung. Gerade als Excitans wirkt das reine Koffeïn weniger gut als z. B. in Form von heissem Kaffee. Die Reizwirkung unsres Mittels erstreckt sich auf vier Organe, auf das Herz (vergl. S. 271), auf die quergestreifte Muskulatur, auf die Niere und auf das Zentralnervensystem. Hier geht uns nur die letztere an, welche sich um so deutlicher ausspricht, je müder man ist, und je höhere geistige Anforderungen an das Gehirn gestellt werden. Sehr bemerkenswert ist, dass diese anregende Wirkung auch da eintritt, wo Alkohol in lähmender Dosis gegeben worden ist. Im verlängerten Marke betrifft die Reizwirkung unsres Mittels das respiratorische und vasomotorische Zentrum; im Rückenmark erhöht es die Reflexerregbarkeit und macht bei toxischer Dosis Zuckungen, ja tetanische Krämpfe. Die Körpertemperatur steigt, namentlich falls sie abnorm

niedrig war, sowohl beim Koffein als beim Kokaïn durch Reizung des Wärmebildungszentrums (vergl. S. 219). Dabei kann Schweiß ausbrechen. Auf die Nierenwirkung kommen wir später zu sprechen. Die Leistungsfähigkeit der quergestreiften Muskeln wird erhöht. Pharmakologisch gehört das Koffein, wie aus seiner oben angegebenen Struktur hervorgeht, zu den Derivaten des Xanthins. Bekanntlich kommen solche jederzeit im normalen Organismus vor; wie weit wir diese Xanthinsubstanzen als normale Reizmittel des Organismus ansehen dürfen, ist aber noch nicht ausgemacht. Bei Krankheiten scheint deren Menge unter Umständen so sehr sich zu vermehren, dass toxische Erscheinungen auftreten können. — Weiter kommen im Organismus physiologischerweise jederzeit Guanidinderivate vor, von denen das Kreatin des Fleisches, des Fleischextraktes und des guten Bouillons das wichtigste ist. Auch diesen Substanzen müssen wir eine excitierende Wirkung zugestehen. Guanidin selbst reizt das Gehirn, das Rückenmark, das Herz und die Enden der motorischen Nerven. — Ein weiteres Genussmittel mit reizender Wirkung ist das Nikotin des Tabaks von *Nicotiana Tabacum* (Solanac.) und andern Arten. Es ist eins der wenigen sauerstofffreien und flüchtigen Alkaloide. Während es keineswegs allein die Güte einer Tabaksart bedingt, ist es doch von allen Tabak- und Tabakrauchbestandteilen der wichtigste. Es teilt mit dem Pilocarpin, welches wir später besprechen werden, reizende Wirkungen auf die peripheren Enden vieler Nerven. Diese interessieren uns hier aber nicht; wir haben es hier vielmehr mit der nur dem Nikotin zukommenden Reizwirkung auf die Hirnrinde zu thun, infolge deren bei vielen Menschen durch Rauchen eine Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit, der Kombinationsgabe und der Phantasie eintritt, während bei anderen und zwar namentlich bei nicht daran Gewöhnten nur Reizung des Herzvagus und Nausea erfolgt. Bei Menschen, welche zu viel rauchen, tritt chronischer Nikotismus ein, welcher sich als chronischer Rachenkatarrh, Herzklopfen, Amaurose etc. äussert.

2. Einige **nur bei gewissen Vergiftungen passende Excitantien**. Wir haben unter den Kardiotonika das Atropin $C^{17}H^{23}NO^3$, welches meist als *Atropinum sulfuricum* angewandt wird, kennen gelernt (S. 271); hier haben wir es wegen seiner bei sehr grossen Dosen auftretenden erregenden Wirkungen auf die Hirnrinde nochmals zu nennen, die sich bis zu Raserei steigern kann. Es passt, wie Versuche am Menschen dargethan haben, in Gaben von mindestens 0,001 mehrmals subkutan bei der schweren akuten Morphinvergiftung, wo die Erregbarkeit der Hirnrinde bis auf Null gesunken ist. Gleichzeitig beschleunigt es dabei den sehr stark verlangsamten Puls, erweitert die sehr verengte Pupille und beseitigt das drohende oder schon vorhandene Lungenödem. Ich will nicht verhehlen, dass gegen die Anwendung des Atropins bei Morphinvergiftung Einwände erhoben worden sind; ich muss es jedoch trotz derselben wie schon vor 18 Jahren so jetzt von neuem empfehlen. — Wir haben S. 271 das Strychnin $C^{21}H^{22}N^2O^2$ als ein Reizmittel des vasomotorischen Zentrums kennen gelernt; wir haben hier nachzutragen, dass es auch die Hirnrinde, das ganze verlängerte Mark und das Rückenmark reizt. Im Gehirn werden von der Reizung auch die Zentren der Sinnesempfindungen namentlich die des Sehens und des Hörens, mit betroffen. Während grosse Dosen Strychninum nitricum die heftigsten Krämpfe, ja Tetanus und Opisthotonus verursachen und durch Atemlähmung rasch töten, beseitigen kleine nur den Torpor, welcher infolge von Krankheiten oder lähmenden Giften das Bewusstsein, die motorischen Zentra, das Atemzentrum, die Sinneszentren etc. ergriffen hat. Ganz besonders passend hat es sich bei der akuten Chloralhydrat- und Chloroformvergiftung sowie beim Bisse von Giftschlangen mit lähmend wirkendem Gift erwiesen, da bei allen genannten Vergiftungen die Zentra in ihrer Erregbarkeit sehr stark herabgesetzt sind. Die Mutterdroge des Strychnins sind die Brechnüsse oder Krähenaugen, Samen Strychni, von *Strychnos Nux vomica* (Loganiac.); wir wenden jedoch weder diese noch die daraus gewonnenen Galenischen Präparate wie *Extractum Strychni* und *Tinctura Strychni* jemals an, so hoch sie auch von manchen Praktikern noch geschätzt werden mögen. Wir haben gegen dieselben einzuwenden, dass ihre Anwendung ungenauer ist als die des reinen Strychninnitrats, und dass ein zweites in ihnen enthaltenes, dem Strychnin verwandtes Alkaloid, das Brucin $C^{23}H^{26}N^2O^4$, therapeutisch wertlos ist, da bei ihm der Reizwirkung ein lähmendes Stadium vorausgeht. Bei längerem Gebrauch des Strychnins und der Strychnospräparate tritt, da das Gift im Zentralnervensystem und der Leber zurückgehalten wird, wie bei den Digitalispräparaten leicht kumulative Wirkung ein, die sich in Schreckhaftigkeit, Zusammenfahren bei Geräuschen, ja selbst in scheinbar spontan auftretenden Zuckungen äussert und

zur Einführung einer Maximaldosis Anlass gegeben hat, welche in Russland 0,006, in Oesterreich 0,007 und in Deutschland 0,010 beträgt. Bei der Chloral- und Chloroformvergiftung wird man ja nun freilich Strychnin nur ganz vorübergehend und zwar subkutan anwenden; es gibt aber noch einige weitere Indikationen, die zu länger dauernder innerlicher Darreichung Anlass geben können. Als solche nenne ich zentral bedingte funktionelle Schwäche der höheren Sinnesnerven, sich dokumentierend durch Amblyopie, Amaurose und Verminderung der Hörfähigkeit. Weiter gehören hierher motorische Paresen und Lähmungen der Extremitätenmuskeln, bei welchen die Nervenstämme noch mit dem Rückenmark und mit den Muskeln in leitender Verbindung stehen und die Erregbarkeit der Muskeln noch nicht ganz aufgehört hat; dies trifft zu bei vielen Fällen von Bleilähmung, Arsenlähmung, progressive Muskelatrophie, Lähmung durch Nichtgebrauch, diphtheritische Lähmungen etc. Auch die auf einem Nachlass des Sphinktertonus beruhende Form der Enuresis nocturna ist hier anzuschliessen, da das Blasenzentrum sich ebenfalls im Rückenmark befindet. Wie weit das Strychnin bei motorischer Schwäche des Magendarmkanales dessen Tonus erhöht, ist noch nicht genügend festgestellt. Als Stomachikum kann das Strychnin durch viele ungefährliche Bittermittel ersetzt werden. Wenn der Ophthalmolog das Strychnin am Auge, der Otiater am Ohr und der Nervenarzt in der Nähe des gelähmten Skelettmuskels einspritzen, so beweisen sie dadurch nur, dass sie vom Angriffspunkt dieses Mittels eine falsche Vorstellung haben. — Seit kurzem werden als Ersatzmittel des Strychnins bei geirnlähmenden Giften auch Pikrotoxin, Pikrotoxinin und Koriarytin angewandt. Wir haben dieselben schon 271 erwähnt und kommen auf die ersten beiden noch an anderer Stelle zurück; hier genüge es anzuführen, dass ihre Anwendung empfehlenswert ist. Die Dosen sind halb so gross als beim Strychnin zu wählen.

3. Die übrigen Excitantien können sowohl bei geirnlähmenden Giften als bei erschöpfenden Krankheiten, plötzlichen Ohnmachten, in der Agone etc. angewendet werden. Das von den Praktikern immer an erster Stelle angewendete, aber keineswegs beste Excitans ist der Aether (C^2H^5)²⁰. In grösseren Dosen ist er ein Ersatzmittel des Chloroforms bei der Narkotisierung; in kleinen Dosen ruft er eine an Tieren kaum nachweisbare Reizung des Gehirns hervor; beim Menschen passt dieses Reizmittel natürlich nur, falls nicht etwa ein Schlafmittel überwunden werden soll, denn mit grossen Dosen von Chloroform, Morphin oder Alkohol zusammen kann der Aether auch bei kleinen Dosen nur lähmend wirken. Bei Kollapszuständen, welche nicht durch Narkotika bedingt sind, kann der Aether, trotzdem er hier am Platze ist, dennoch rechten Schaden stiften, wenn man bei der Injektion, die kubikcentimeterweis vorgenommen wird, mit der Spitze der Spritze in ein Blutgefäss oder in einen Nervenstamm gerät. In den Blutgefässen bedingt der sich sofort bildende Aetherdampf Störungen der Zirkulation und oft ausgedehnte Thrombosen. In den Nervenstämmchen kommt es zur Abtötung des Nervengewebes und zu sich oft weit fortplanzender Degeneration. Falls beide Uebelstände vermieden worden sind, so kann es, falls der Aether — wie meist — alkoholhaltig ist, unter der Haut nicht nur zu erheblichen Schmerzen sondern auch zu einer Eiterung (ohne Bakterien) kommen. Die innerliche Verwendung des Aethers als Excitans ist recht unbequem; man ersetzt ihn für diesen Fall lieber durch ein als Aetherweingeist, Spiritus aethereus, auch Hoffmannstropfen genanntes offizinelles Gemisch von Aether mit der dreifachen Menge Weingeist oder durch den besser riechenden und schmeckenden und in Wasser hinreichend löslichen Essigäther, Aether aceticus $CH^3CO.O.C^2H^5$. Er wird tropfenweis eingeatmet oder unter Zuckerwasser eingenommen und wirkt besser erregend als der gewöhnliche Aether. — Neben dem Aether findet der Kampfer, Camphora $C^{10}H^{16}O$, eine ausgedehnte Verwendung. Er heisst auch Laurineen- oder Japankampfer, da er aus Ostasien zu uns kommt und von Laurus Camphora L. s. Cinnamomum Camphora Nees et Eb. (Laurac.) stammt. Er wird durch Destillation des Holzes, der Rinde und der Wurzel mit Wasser in Gestalt weisser Krystalle erhalten, welche stark riechen und an der Luft verdunsten. Wir erwähnten ihn schon S. 271 als Erregungsmittel des Herzmuskels und des vasomotorischen Zentrums. Er entfaltet nun auch auf andre in der Medulla oblongata gelegenen Zentren und auf das Grosshirn reizende Wirkungen, welche sich in Steigerung der Intensität der Atmung, Schweissausbruch, Halluzinationen, Aufgeregtheit und Konvulsionen äussern können. Alle Erregungsvorgänge erfolgen übrigens rhythmisch und nicht etwa kontinuierlich, sie sind ferner nur an Warmblütern gut wahrnehmbar, da bei Fröschen lähmende und kurareartige Wirkungen das Bild verdecken. Wir wenden natürlich therapeutisch nur kleine Dosen (0,1—0,2)

auf einmal an, die gänzlich ungefährlich sind. Der Unlöslichkeit in Wasser wegen verwenden wir, wo rasche Wirkung nötig ist, ihn 25%ig in Olivenöl gelöst als *Oleum camphoratum* in Mengen von einer halben Pravazschen Spritze subkutan. Im Organismus bleibt der Kampfer nur zum kleinsten Teile unverändert und verlässt als solcher mit der Expirationsluft den Körper. Der weitaus grössere Teil wird zu Campherol $C^{10}H^{16}O^2$ oxydiert und verlässt in der S. 45 besprochenen Weise den Organismus mit dem Harn, dem er reduzierende Eigenschaften verleiht. Dass der Kampfer innerlich als Darmantiseptikum verwendet werden kann, ist S. 210 bereits erwähnt worden. Eine zweite ganz ähnlich aber unter Umständen auch lähmend wirkende Kampfart, der Borneokampfer, auch festes Borneol genannt, $C^{10}H^{17}OH$, stammt aus der Markhöhle von *Dryobalanops Camphora* (Dipterocarp.) und riecht angenehmer. Da er jedoch viel teurer und nicht officinell ist, sei er nur nebenbei erwähnt. — Ein flüssiges Borneol von wohl nur lähmender Wirkung wird uns unter den Bestandteilen des Baldrians später beschäftigen. — Das freie Ammoniakgas NH^3 , welches in Form einer wässrigen 10%igen Lösung als Aetzammoniak oder Salmiakgeist, *Liquor Ammonii caustici*, officinell ist, wirkt, wenn es einer ohnmächtigen Person für einige Augenblicke in einem geöffneten Riechfläschchen unter die Nase gehalten wird, in doppelter Weise nützlich. Erstens wirkt der Dampf auf die Nasenschleimhaut heftig reizend und veranlasst dadurch reflektorisch eine Anregung der Thätigkeit der Zentren der *Medulla oblongata* und der Grosshirnrinde. Zweitens geht ein Teil des eingeatmeten Ammoniaks ins Blut über und veranlasst eine pikrotoxinartige Erregung der Krampfzentren des Gehirnes, verlängerten Markes und Rückenmarkes. Diese zweite Wirkung kommt auch sämtlichen Salzen des Ammoniaks bei innerlicher Darreichung zu, von denen ich das kohlen saure Ammoniak, *Ammonium carbonicum*, und das essigsäure nennen will. Letzteres ist in Form einer 15%igen Lösung, *Liquor Ammonii acetici*, früher *Spiritus Mindereri* genannt, officinell. Wir werden letzteres Präparat unter den schweisserregenden wieder treffen. Die analeptische Wirkung aller Ammoniakpräparate ist von kurzer Dauer, weil sie, wie S. 45 dargethan wurde, in der Leber in Harnstoff übergehen und dabei unwirksam werden. Ueber die Benutzung der Ammoniakalien als Expektoranzien und als Hautreizmittel wird später gesprochen werden; dabei werden einige weitere hier noch nicht genannte Präparate Erwähnung finden. — Ein letztes Mittel aus der Gruppe der Excitantien ist der schon S. 122 besprochene tierische Moschus, von dem hier nur nachzutragen ist, dass er sehr teuer ist und oft gefälscht wird, da man seine Zusammensetzung nicht kennt und daher die Fälscher nur schwer entlarven kann. Physiologische Versuche, welche seine Wirkung klar stellten, liegen nicht vor. Die meisten Praktiker glauben für seine anregende Wirkung eintreten zu können; jedoch beziehen die einen dieselbe aufs Herz, die andern auf die Zentren des verlängerten Markes. Jahrzehntelang war es üblich als letztes Mittel bei Sterbenden Moschus zu reichen. Ich muss vom Gebrauche einer so teuren, so ununtersuchten und so oft gefälschten Arzneisubstanz als Analeptikum natürlich abraten.

V. Harntreibende Mittel.

Definition und Wirkungsweise. Wie die Excitantien, so schliessen sich auch die Mittel der vorliegenden Gruppe eng an die Angiotonika und Kardiotonika an und können ohne Kenntnis jener nicht ganz verstanden werden. Harntreibende Mittel, schon von Aristoteles, Galen etc. als *διουρητικά*, *Remedia diuretica*, Diuretika, bezeichnet, sind Mittel, welche den Harn namentlich bei Patienten mit zu geringer Harnmenge vermehren. Ob der Harn dabei an Konzentration und Zusammensetzung sich ändert, ist von vornherein gleichgültig. Falls die Harnmenge absolut gerechnet sich nicht ändert, wohl aber die Absonderungsgeschwindigkeit steigt, redet man von *Tachyuretika*, d. h. von Mitteln, welche Schnellharnen (von *ταχύς*, schnell) veranlassen. Sie kommen bei Verlegung der Harnkanälchen der Niere in Betracht,

wie sie bei Scharlachnephritis und bei Oxalvergiftung häufig getroffen wird. Der gewöhnliche Harndruck vermag die Verlegung der Kanälchen nicht zu beseitigen. Ruft man aber Tachyurie hervor, so staut sich der Harn rasch hinter den den Weg versperrenden Cylindern oder Krystallmassen an und erreicht bald eine so bedeutende Druckhöhe, dass die wegversperrenden Massen vorwärts geschoben werden. Indessen sind dies doch nur seltene Fälle; für gewöhnlich ist es gleichgültig, ob ein Diuretikum in zwei oder in sechs Stunden wirkt; es kommt nur darauf an, dass es überhaupt wirkt. Was die Zusammensetzung des von den Diuretika produzierten Harnes anlangt, so will man einen recht dünnen Harn haben, falls es sich um Konkretionen im Nierenbecken oder in der Blase handelt, die zur Auflösung gebracht oder deren Wachstum verhindert werden soll. Man wünscht ferner einen recht dünnen Harn, falls aus der stark eiternden tripperkranken Harnröhre der Eiter recht oft fortgewaschen und der Anätzung der Harnröhrenschleimhaut durch ihn vorgebeugt werden soll. Wo es sich dagegen um Ansammlung von Giftstoffen im Körper handelt, die man durch die Diurese wegschaffen will, also z. B. bei Ammoniämie oder bei Gicht, ziehen wir einen konzentrierten Harn, d. h. einen solchen mit grossem Gehalt an dem schädigenden Agens einem fast wässrigen vor. Wo es sich um hydropische Ergüsse handelt, soll der Harn alle Bestandteile dieser Ergüsse, nur mit Ausnahme der Eiweissstoffe, enthalten. Es klingt sonderbar, dass der Harn bald reich an Stoffen und bald arm daran sein soll, und doch gelingt es bis zu gewissem Grade diese Anforderungen zu erfüllen. Um dies zu verstehen, müssen wir uns ins Gedächtnis rufen, dass der Harn das Produkt zwei verschiedener Gebilde, nämlich der Glomeruli und der gewundenen Kanälchen ist. Erstere liefern ein wasserreiches und salzarmes Transsudat, also einen Harn so dünn, als wir nur jemals ihn wünschen. Dieser unfertige Harn fliesst nun durch die gewundenen Kanälchen, wobei fünf Fälle vorkommen können: 1. Der Harn bleibt, wie er ist, und kommt so ins Nierenbecken; 2. die Kanälchen sondern Salze und andre harnfähige Stoffe ab, wodurch die Dichtigkeit des Harns vermehrt wird; 3. die Kanälchen resorbieren einen Teil des Glomerulusharnes zurück; 4. Kombination von 3 und 4; 5. die Kanälchen sondern auch ihrerseits noch wässrigen Harn ab. So erklärt es sich, dass der Harn dem Blute gegenüber isotonisch sein kann, so dass rote Blutkörperchen darin ihre Gestalt und Grösse bewahren; er kann aber dem Blute gegenüber auch hypotonisch und hyperisotonisch sein, so dass im ersten Falle die Blutkörperchen sich auflösen und in letzterem Falle schrumpfen. Was die Reaktion des Harns bei der Diurese anlangt, so kann diese sauer, neutral oder alkalisch sein, je nach den gewählten Mitteln und der Art der vorliegenden Krankheit; falls nicht das Mittel an sich oder die Krankheit seine Reaktion bedingen, ist er um so alkalischer, je mehr die Glomerulsthätigkeit über die der gewundenen Kanälchen prävaliert. Weiter interessiert es uns zu wissen, ob der Harn das dargereichte Mittel enthält oder nicht. Das angewandte Diuretikum kann verändert oder unverändert im Harn zur Ausscheidung gelangen; es kann aber auch im Körper scheinbar verschwinden und nicht einmal spurweise im Harn wieder zum Vorschein kommen. Hinsichtlich ihres Verhaltens zu Gesunden können wir

die Diuretika in zwei Klassen teilen, nämlich in solche, welche auch beim Gesunden wirken und in solche, welche bei ihm fast unwirksam bleiben, weil ihre Wirkung nur darin besteht, anormale Zirkulations- oder Sekretionsverhältnisse normal zu machen. Vom Blutdruck ist die Harnsekretion zwar insofern unabhängig, als die spezifischen Nierenreizmittel auch bei niedrigem Blutdruck wirken; im grossen und ganzen aber ist es für die Harnsekretion von Vorteil, wenn bei kräftig arbeitendem Herzen die Gefässe im ganzen Körper kontrahiert, in der Niere aber nicht verengt, ja eher erweitert sind, weil dann die grösstmögliche Blutmenge in der Zeiteinheit durch die Niere strömt. Aus diesem Grunde kann die ganze Gruppe der Angiotonika und Kardiotonika zu den Diuretika gerechnet werden. Falls die Gefässe auch in der Niere sich stark verengen, so nimmt, wenn der allgemeine Blutdruck auch noch so hoch ist, die Harnsekretion ab, ja sie kann, wie Beobachtungen an Menschen mit Digitalisvergiftung zeigen, fast auf Null sinken. Natürlich ist die Harnsekretion wie jede Sekretion auch von spezifischen sekretorischen Nerven abhängig. Unsre Kenntnisse über diese Nerven sind jedoch leider noch so ausserordentlich mangelhaft, dass wir kaum mehr aussagen können, als dass solche am Hilus der Niere eintreten. Ob es Stoffe gibt, die das wohl im unteren Rückenmark gelegene Nierensekretionszentrum reizen, ob es andre Stoffe gibt, welche die Peripherie dieser Nerven erregen, alles dies ist uns noch unbekannt. Vielleicht ist der Diabetes insipidus nichts weiter als ein Reizzustand des genannten Zentrums. Endlich ist zu betonen, dass die Harnabsonderung durch gewisse „harnfähige Stoffe“ angeregt wird, welche in besonderem Grade die Fähigkeit besitzen, nicht nur selbst rasch und reichlich in den Harn überzugehen, sondern auch beträchtliche Mengen von Wasser und andern Stoffen mit hinüber zu reissen. Einige solche besitzt der Harn normalerweise; andre können wir, um die Nierenthätigkeit anzuregen, eingeben. Sie gehen ohne scharfe Grenze in die sogenannten Acria über, welche die Niere ebenfalls spezifisch reizen, dabei aber leicht entzünden.

Methodik der Untersuchung. Eine erste Reihe von Versuchen bezieht sich auf den Durchströmungsapparat für überlebende Organe warmblütiger Tiere. Wenn ein Mittel an diesem Apparate bei Nierendurchströmungen, ohne die Niere zu schädigen, reichliche Harnsekretion hervorruft, so ist es ein direktes Nierenreizmittel. Je normaler der im Apparate gebildete Harn ist, desto unschädlicher ist das Diuretikum.

Eine zweite Versuchsreihe bezieht sich auf normale Tiere verschiedener Gattung, denen das Mittel einmal mit viel Wasser, das andre Mal möglichst unverdünnt beigebracht wird, und beobachtet, 1. ob das Allgemeinbefinden sich verschlechtert, 2. ob Puls und Blutdruck sich ändern, 3. ob Durchfall, Schwitzen, Speichelfluss eintritt, 4. ob die Harnmenge trotz unveränderter Zufuhr von Nahrung und Trinkwasser ansteigt, und ob nur in den ersten Stunden oder dauernd, 5. ob im Harn Eiweiss, Blut, Formelemente auftreten, 6. ob das Mittel im Harn auftritt und in welcher Form.

Eine dritte Versuchsreihe bezieht sich auf Tiere, bei denen die Nerven des Nierenhilus ausgerissen worden sind, und bei denen man namentlich auf die Harnmenge zu achten hat.

Eine vierte Versuchsreihe bezieht sich auf Tiere mit künst-

lich (z. B. durch Chloralhydrat) herabgesetztem Blutdruck und beobachtet, ob auch jetzt Harnflut eintritt, oder ob sie vielleicht gerade nur hier eintritt.

Eine fünfte Versuchsreihe bezieht sich auf gesunde Menschen und eine sechste auf geeignete Kranke.

Indikationen. Wir verwenden die harttreibenden Stoffe

1. zur Entwässerung des Organismus bei Anwesenheit reichlicher Exsudate, Transsudate oder von allgemeinem Hydrops infolge von Leber-, Nieren- und namentlich von Herzleiden;
2. zur Organismuswaschung bei Vergiftungen
 - a) durch von aussen eingeführte, bereits ins Blut übergegangene organische oder unorganische Gifte;
 - b) durch im Körper entstandene Gifte, z. B. bei Ammonämie, Urämie, Schwund der Thyreoidea, Wundtetanus, ja selbst bei schweren Formen von Pneumonie, Typhus etc.;
3. zur Verdünnung des Harnes bei schmerzhaften Entzündungszuständen oder Wunden der Harnwege, wo konzentrierter Harn heftige brennende Schmerzen hervorruft;
4. zur stärkeren und häufigeren Ueberspülung der Harnwege (Nierenbecken, Ureter, Blase, Harnröhre)
 - a) bei Eiterung dieser Teile infolge von operativen Eingriffen, Trauma oder Infektion durch Gonokokken, Staphylokokken, Streptokokken etc.;
 - b) bei Zersetzung des Harnes mit Bildung reizender Zersetzungsprodukte, namentlich mit Bildung von kohlen saurem Ammon;
 - c) bei Konkretionen und Steinen in den Harnwegen, die bei reichlicher Berührung mit dünnem Harn wieder gelöst werden können;
5. um die Neigung des Harnes, normale oder pathologische, schwer lösliche Bestandteile ausfallen zu lassen, zu vermindern;
6. um mechanische Hindernisse in den Harnkanälchen (Cylinder, Blutgerinnungen, Krystalle etc.) wegzuschwemmen und die Strasse für die normale Harnabsonderung wieder frei zu machen.

Formen der Darreichung. Früher kamen nur innerliche Formen, namentlich Lösungen, Infuse, Dekokte, Tropfen, Pulver, Pillen in Betracht; neuerdings verwendet man auch Einspritzungen unter die Haut, ja selbst ins Blut. Auch die Einatmung und die äusserliche Einreibung von harttreibenden Stoffen ist nicht unmöglich.

Was die **Mittel im einzelnen** anlangt, thun wir gut, folgende Untergruppen zu unterscheiden.

1. **Uneigentliche Mittel**, welche die Diurese begünstigen. Die ruhige Bettlage eines Patienten ist für das Zustandekommen der Harnabsonderung, namentlich wenn Ascites besteht, sehr hinderlich. Schon viel günstiger ist es ihn von Zeit zu Zeit in Knieellbogenlage zu bringen oder ihn stundenweis im Zimmer umhergehen zu lassen. Reichen seine Kräfte dazu nicht aus, so mache man passive Bewegungen mit den Extremitäten und Massage in der Richtung des Venen- und Lymphstroms. Für Patienten, welche nicht bettlägerig sind, ist Spazierengehen, Turnen, Holzhacken etc. von Nutzen.

Alle genannten Massnahmen regen den Lymph- und Venenstrom an, erhöhen reflektorisch den Blutdruck, steigern die etwa verlangsamte Pulsfrequenz und fördern dadurch erheblich den Blutfluss in der Niere. Bei Ascites werden durch die Last der in der Bauchhöhle befindlichen Flüssigkeit die Nierenvenen komprimiert und dadurch der Blutfluss in diesem Organ sehr behindert. Nicht ganz unerwähnt wollen wir auch diejenigen Massnahmen lassen, welche sich auf die reflektorische Anregung der Blasenentleerung beziehen und zwar zunächst für Fälle von Harnverhaltung passen aber doch auch indirekt etwa diuretisch wirken. Dahin gehören lauwarne Bäder, Elektrisieren der Bauchdecken und der Blase, öfteres Katheterisieren etc. Erfahrene Veterinäre wissen, dass ein an der Glans penis angebrachter Reiz bei Pferden diese nicht nur zur Entleerung des verhaltenen Harnes veranlasst sondern auch die absolute Menge des Harns vermehrt. Wir müssen uns dies dadurch erklären, dass bei längerem Verweilen in der Blase ein Teil des Harnwassers wieder resorbiert wird. Von Bädern stehen die Solbäder im Rufe harntreibend zu wirken, ohne dass man an eine Resorption des Salzes denken dürfte; es muss sich vielmehr hier um eine reflektorische Anregung der Harnabsonderung handeln.

2. Die Kartiotonika und Angiotonika als diuretische Mittel. Alle S. 265—274 aufgezählten Mittel können bei Patienten mit erniedrigtem Blutdruck und herabgesetzter Herzarbeit harntreibend wirken, nur ist ihre Wirkung eine indirekte, da sie auf die Niere an sich keinen Einfluss ausüben. Weit aus den wichtigsten der dort genannten Mittel sind für uns hier das Digitalin und Digitoxin bzw. die Digitalis selbst, deren diuretische Wirkung bei nicht kompensierten Mitralfehlern mit Stauungserscheinungen und Wassersucht eine ganz vorzügliche ist. Die Harnmenge steigt dabei manchmal um das Zehnfache an. Sehr häufig kombiniert man die Digitalispräparate mit direkt diuretisch wirkenden Stoffen, weil die letzteren Gefässerweiterung der Niere bedingen und dadurch — ganz abgesehen von ihrer eigenen diuretischen Wirkung — die Digitalisdiurese sehr begünstigen. Ich bin früher, gestützt auf ältere Versuche, der Meinung gewesen, dass das Digitoxin die Gefässe der Niere erweitere, die aller übrigen Organe aber wie das Digitalin verenge. Diese Meinung habe ich nach neueren mit dem jetzigen reinen Digitoxin angestellten Nierendurchströmungen aufgeben müssen. Nach diesen Versuchen nämlich wirken Digitalin und Digitoxin auf die Gefässe aller Organe verengend und machen daher aus den S. 284 erörterten Gesichtspunkten die von alten Praktikern stets geübte Zugabe eines spezifischen Nierenreizmittels, welches als solches Nierenhyperämie macht, wünschenswert. Die Digitalisblätter (0,2!) und das Infus derselben (meist 1,5 : 150,0 + 50,0 andre diuretische Substanzen) wirken offenbar durch die neben Digitalin und Digitoxin in den Blättern vorhandenen Substanzen, vielleicht namentlich durch das Digitonin bei nicht toxischen Dosen auf die Nierengefässe erweiternd; wenigstens kann man es nur so verstehen, dass die Wirkung des Digitalisinfuses bei Herzfehler mit Hydrops oft stärker ist als die des darin vorhandenen Digitalins und Digitoxins an sich. Bei der Vergleichung von Digitalin und Digitoxin bei Kranken derselben Art ergab sich, dass Digitoxin nicht selten noch wirkt, wo Digitalin es nicht mehr thut; die Wirkung beider Stoffe ist also nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ verschieden. Wo man einen empfindlichen Magen und Dünndarm anzunehmen Grund hat, kann man das Digitalin und namentlich auch das Digitoxin (aber nicht das Digitalisinfus) auch als Klystier geben, dem man kurz vor der Applikation tropfenweis das in Alkohol gelöste Mittel zusetzt. Bei der ungeheuren Verdünnung findet keine unlösliche Abscheidung der beiden wirksamen Substanzen statt. Wo keins der Digitalispräparate und ihrer Ersatzmittel mehr hilft, versuche man die Diuretica specifica und acia, die manchmal dann doch noch wirken. Es ist merkwürdig, dass eine Pflanze von so eminent lebensrettender Kraft und so auffallend schönem Aussehen wie die Digitalis im ganzen Altertum und Mittelalter unbekannt geblieben ist. Die Väter der Botanik benannten sie wohl, reden aber nur von ihrer giftigen Wirkung. Einem armen Kräuterweibe in England war es vorbehalten in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts mit diesem Mittel so ausgezeichnete Kuren an Herzleidenden zu machen, dass ein englischer Arzt das Mittel nachprüfte und allgemein empfahl. Das in seinen Wirkungen den Digitalispräparaten nicht unähnliche, schon S. 274 erwähnte Chlorbaryum kann man mit Vorteil in Form einer 5—10%igen Fett-, Lanolin- oder Vaselinealbe zum Massieren der ödematösen Glieder verwenden. Vergl. S. 288.

3. Als Diuretica aquosa bezeichnet man alle Flüssigkeiten und wasserhaltigen Nahrungsmittel, Genussmittel oder Arzneimittel, welche in der Absicht

den Harn zu vermehren gegeben werden. Je voller man das Gefäßsystem dadurch macht, desto leichter kann das Blut viele Liter von Harn in den Glomerulis zur Abscheidung bringen. Da man Wasser nur selten an sich ohne Zusätze verordnet, so können wir über die gewöhnlichsten hier in Frage kommenden Verordnungen erst weiter unten sprechen, wo wir die zum Zusatz dienenden Stoffe zu nennen haben werden. Dass die Diuretica aquosa namentlich für die auf S. 285 unter Nr. 3—6 aufgezählten Indikationen in Frage kommen, ist selbstverständlich.

4. Als **Diuretica acida** bezeichnet man wohlgeschmeckende säuerliche Getränke und insofern sind diese Mittel also gleichzeitig Diuretica aquosa. Indem ich auf das S. 223 über die Säurenbehandlung des Fiebers verweise, begnüge ich mich hier hinzuzufügen, dass die Säuren, soweit sie ins Blut gelangen, dessen Alkaleszenz erniedrigen und dadurch einen kompensatorischen Eintritt von alkalischer Gewebsflüssigkeit aus der Umgebung der Kapillaren in diese veranlassen. Dadurch wird das Gefäßsystem mit Wasser und Alkalisalzen der eingegebenen Säure angereichert und beides regt die Diurese kräftig an. Man thut gut jede Säure immer nur einen Tag lang gebrauchen zu lassen und zwischen organischen und unorganischen zu wechseln. Die Konzentration überlässt man am besten dem Patienten, der von Acidum phosphoricum, Acidum hydrochloricum dilutum, Acidum sulfuricum dilutum, Acidum tartaricum (Weinsäure), Acidum citricum, Acetum etc. so viel dem Trinkwasser zusetzt, als ihm gut schmeckt. Die genannten Säuren sind officinell; von nicht officinellen kommt namentlich die Apfelsäure, Acidum malicum, in freiem Zustand oder in Gestalt säuerlicher Früchte in Betracht. Von diuretischen säuerlichen Getränken kommen die Saturationen, Brauselimonaden, der Kefyr und der Kwass in Betracht. Die Brauselimonaden können im wesentlichen als Gemische von Fruchtsäften mit dem schon S. 118 besprochenen Brausepulver angesehen werden: Die in Saturationen, Brauselimonaden, im Kefyr und im Kwass wirksame Kohlensäure ist mit Wasser gemischt eins der unschuldigsten aber wirksamsten Tachyuretika. Quantitative Versuche an Menschen und Tieren haben nämlich dargethan, dass unter ihrer Einwirkung in den Magendarmkanal eingeführtes Wasser nicht nur rascher als sonst resorbiert, sondern auch wieder ausgeschieden wird. Infolge des Kohlensäuregehaltes wirken auch Sekt, Schaumweine und Bier harntreibend, selbst wenn wir vom Alkohol und den andern darin enthaltenen Stoffen ganz absehen. Beim Kwass, dessen Alkoholgehalt nur 1% beträgt, bestehen die andern Stoffe namentlich in kleinen Mengen von Milchsäure und Essigsäure. Milchsäure, Acidum lacticum, an sich wird, abgesehen von saurer Milch, nur selten innerlich (unter Wasser als Getränk) verordnet, während sie äusserlich als Aetzmittel (vergl. S. 154) eine gewisse Rolle spielt.

5. Als **Diuretica salina** bezeichnet man alle harntreibenden Salze unorganischer Basen. Eins dieser Salze wird seit kurzem intravenös angewendet, nämlich das Kochsalz, Natrium chloratum. Wir wissen nämlich jetzt, dass bei intravenöser Injektion von Kochsalzlösungen, welche viel konzentrierter als 0,5%ig sind, bei Wassersüchtigen sofort ein starkes Einströmen von Gewebsflüssigkeit in die Gefässe stattfindet, die nun übermässig gefüllt sich ihres Ueberschusses in den Nieren entleeren. Man bezeichnet diesen therapeutischen Eingriff als Uebersalzen des Blutes. Man könnte denken, dass ein solches Uebersalzen des Blutes auch eintreten müsste, wenn man beliebige Salze innerlich eingibt. Dies ist jedoch nur in beschränktem Masse möglich, indem die meisten Salze in konzentrierter Form den Magendarmkanal entzünden würden und darum nur in kleinen Mengen oder verdünnt angewandt werden können. Weiter werden einige derselben, selbst wenn man sie etwas verdünnt anwendet, trotzdem nicht aufgenommen, sondern sie bleiben unresorbiert im Darmkanal, regen dessen Bewegungen stark an und erscheinen nicht nur selbst im Stuhl wieder, sondern verhindern auch die Aufnahme des mit ihnen zusammen eingeführten Wassers. Als diuretische Salze können für innerliche Darciehung also nur solche in Frage kommen, welche in Form ihrer Lösungen resorbierbar sind und dabei weder ätzend noch abführend noch sonst wie giftig wirken. Als solche haben sich einige Salze der Alkalien mit Salpetersäure sowie einige weitere Salze der Alkalien und alkalischen Erden mit mehreren organischen Säuren erwiesen. Von den Salzen der Salpetersäure ist namentlich der Kalisalpeter, Kalium nitricum KNO_3 , dessen wir schon S. 276 erwähnten, sowie der milder wirkende Natronsalpeter, Natrium nitricum NaNO_3 , zu nennen. Man gibt von beiden ein- bis zweistündlich 1,0 in möglichst viel CO_2 -haltigem Wasser gelöst. Beide diffundieren von den Gefässen aus rasch in die Gewebe und veran-

lassen dafür einen Strom von Gewebeflüssigkeit ins Blut. Das Blut gibt die aufgenommene überschüssige Flüssigkeit rasch in der Niere ab und nimmt nun aus den Geweben den Salpeter mit neuer Flüssigkeit wieder auf, um auch diesen Zuwachs rasch in der Niere wieder zu eliminieren. Gemische von Kalisalpeter mit andern harntreibenden Stoffen wie z. B. mit dem unten zu nennenden Milchsücker waren als Pulvis diureticus früher officinell und sind, kurze Zeit gebraucht, nicht so veraltet, wie moderne Autoren glauben. Der Salpeter wirkt, wie sich am Tierexperiment leicht zeigen lässt, selbst bei sehr erniedrigtem Blutdrucke noch diuretisch, da er ja das sezernierende Nierengewebe direkt reizt. — Viel mehr im Gebrauch als der Salpeter sind die Salze der Essigsäure, speziell das essigsaure Kalium CH^3COOK , welches seiner Zerfliesslichkeit wegen als 33,3%ige Lösung unter dem Namen *Liquor Kalii acetici* oder *Kalium aceticum solum* officinell ist und namentlich als Zusatz zu Digitalisinfusen in Mengen von 20,0 bis 30,0 auf 150,0 Infus, zweistündlich ein Esslöffel, schon zahllosen Kranken mit Hydrops Nutzen verschafft hat. Es wird in der genannten Verdünnung von den Schleimhäuten des Magens und Darms gut vertragen, wirkt im Blute zunächst wie Salpeter, erscheint im Harn aber nicht unverändert, sondern zum grössten Teile zu Kaliumbikarbonat verbrannt und kann dadurch alkalische Reaktion des Harns bedingen. Das weniger stark wirkende *Natrium aceticum* CH^3COONa kann in doppelt so grossen Dosen gegeben werden, ist aber nicht sehr im Gebrauch. — Von den Salzen der Weinsäure sind der Weinstein und das Seignettesalz, an deren Anwendung man zunächst denken sollte, als harntreibende Mittel weniger gut brauchbar, besser dagegen der Boraxweinstein, *Tartarus boraxatus* oder *Kalium tartaricum boraxatum*. Derselbe wird nach den meisten Pharmakopöen aus 5 Teilen Weinstein und 2 Teilen Borax hergestellt und bildet ein Gemisch von Substanzen, von denen eine, der eigentliche Boraxweinstein, wohl die Formel $2[\text{C}^6\text{H}^4\text{K}^2\text{Na}(\text{BO})^2\text{O}^{12}]$ haben und die diuretische Wirkung bedingen dürfte. Da er in Wasser sehr leicht (1:1) löslich ist, nannten ihn die alten Pharmakopöen *Cremor tartari solubilis* im Gegensatz zum gewöhnlichen *Cremor tartari* (Weinstein), der nur 1:220 in Wasser löslich ist. In Dosen von 10,0—20,0 zu 180,0 einer diuretischen Flüssigkeit zugesetzt und zweistündlich esslöffelweis genommen wirkt er vortrefflich harntreibend und vielleicht unter Umständen auch steinlösend. Grössere Dosen bedingen Durchfall. Von den Salzen der Zitronensäure nenne ich das *Natrium citricum* und das *Lithium citricum*, welche nicht nur erheblich diuretisch, sondern auch harnsäurelösend wirken. Ein Gemisch von 6 Teilen *Natrium citricum* mit 3 Teilen *Natrium sulfuricum* und 1 Teil *Natrium carbonicum* bildet das S. 247 als Gichtmittel erwähnte *Uricedin*. Auch apfelsaure Salze und daran reiche Nahrungsmittel wie Aepfel und Kartoffeln wirken diuretisch und antarthritisch. Die gichtwidrige Wirkung erklärt sich bei allen diesen organischen Salzen ausser durch ihre Anregung der Harnsekretion auch durch ihren Uebergang in Karbonate, wodurch sie die Alkaleszenz der Gewebe und des Harnes erhöhen. Das benzoösäure Lithion, *Lithium benzoicum*, welches die Wirkung der vorgenannten Salze teilt, verbrennt nicht zu kohlensaurem Salz, sondern paart sich mit Glykokoll zu hippursäurem Natrium. Dieser Vorgang hat für die Behandlung der Gicht insofern ein Interesse, als aus Glykokoll und Harnstoff wenigstens extra corpus unter Umständen Harnsäure entstehen kann; wird nun das Glykokoll von der Benzoösäure in Beschlag genommen, so ist eine solche Harnsäurebildung unmöglich. Die den bisher genannten Salzen der Alkalien entsprechenden Verbindungen des Rubidiums und Cäsiums würden therapeutisch als Diuretika ebenfalls brauchbar sein, sind bis jetzt aber noch nicht üblich. Von den Verbindungen der alkalischen Erden kann der essigsaure Baryt, *Baryum aceticum*, als ein Mittel bezeichnet werden, welches gleichzeitig Salzwirkung ausübt und auf die Gefässe und das Herz tonisch einwirkt. Wir hätten es daher schon S. 286 erwähnen können. Man hat es in decigrammatischen Dosen zu geben. Die Salze des Strontians, speziell das *Strontium lacticum*, wirken 25,0:150,0 gelöst und 3—4mal täglich esslöffelweis gegeben den Baryumverbindungen ähnlich aber sehr viel weniger giftig, so dass man sie eben dreist in grossen Dosen geben kann. Sie werden vom Magen leidlich gut vertragen, treiben Harn und vermindern, falls Albuminurie bestand, manchmal die ausgeschiedene Eiweissmenge.

6. **Diuretica specifica** nennt man eine recht bunte Gruppe von Substanzen, welche teils wie die eben besprochenen Salze harnfähige Stoffe sind, teils in eigenartiger Weise das sezernierende Nierenparenchym zu grösserer Tätigkeit anregen. Hierher gehört der Harnstoff, Urea, welcher in seiner Wirkung auf die Niere

sich dem Salpeter und dem essigsauren Kalium anschliesst. Wenn wir ihn in praxi als Diuretikum fast nie anwenden, so geschieht dies nur deshalb, weil er schon in überreicher Menge vom Organismus selbst hervorgebracht wird, und weil die Niere daher an die von ihm hervorgebrachten Reize schon gewöhnt ist. — Als Zusatz zu diuretischen Flüssigkeiten, welcher gleichzeitig den Geschmack verbessert und die harntreibende Wirkung vermehrt, empfiehlt sich das Glycerin in Dosen von 50,0 pro die. Es erscheint zum Teil unverändert im Harn und bei diesem unveränderten Durchgang durch die Niere wirkt es diuretisch. — Ein noch harmloseres und doch wirksames Diuretikum ist der Milchsucker, *Sacharum lactis*, welcher in Mengen bis zu 100,0 in 2 Liter irgend welcher Flüssigkeit aufgelöst und im Laufe des Tages getrunken die Harnsekretion enorm steigert. Im Harn finden sich von der eingegebenen Menge nur Spuren wieder. Da die aus süsser Milch hergestellten Molken, *Serum lactis*, die Gesamtmenge des Milchsuckers neben der Gesamtmenge der Milchsalze enthalten, ist eine diuretische Wirkung derselben leicht verständlich. — Dass der Traubenzucker die Harnsekretion anregt, zeigt uns die oft sehr bedeutende Harnmenge der Diabetiker. In der That hat man darauf hin auch Traubenzucker in Mengen bis 100,0 ja noch mehr pro Tag verabfolgt und Erfolge gesehen; hinter denen des Milchsuckers stehen diese jedoch zurück. — Auch der Alkohol ist ein Reizmittel für die Niere, welches namentlich zu Tachyurie Anlass gibt. Wir erwähnten bereits S. 287 den Sekt, die Schaumweine und das Bier. In allen drei Getränken wirkt natürlich der Alkohol seiner Menge gemäss mit. Der in den Harn übergehende Teil desselben ist übrigens nur unbedeutend. — In Ergänzung des S. 248 über die modernen künstlich dargestellten Gichtmittel Gesagten muss hier nachgetragen werden, dass sie sämtlich auch *Diuretica specifica* sind und wohl alle in den Harn übergehen, soweit sie nicht im Organismus verbrannt werden. Ich nenne nochmals das in kohlensaurem Wasser in Dosen von mindestens 1,0—2,0 pro Tag zu verabfolgende Diäthylendiamin $C^2H^4(NH)^2C^2H^4$ oder Piperazin, das mit derselben Dosierung anwendbare Lycetol, d. h. das weinsaure Salz des Dimethylpiperazin $C^2H^3CH^3(NH)^2C^2H^3CH^3$, das Aethylenäthylendiamin $C^4H^8N^2$, welches auch Methylglyoxalidin oder Lysidin heisst, das Tetraäthylammonium $(C^2H^5)^4NOH$; ich nenne weiter das Urotropin oder Hexamethylentetramin $N^4(CH^2)^6$. Alle diese Stoffe sind also besonders bei Menschen mit uratischer Diathese als harntreibende und gleichzeitig gichtwidrige Mittel in möglichst viel Flüssigkeit gelöst zu verabfolgen. — Ein schon S. 271 und 279 erwähntes, hier zum drittenmal zu nennendes Mittel ist das Koffein, welches in Form seiner leicht löslichen Doppelsalze, namentlich als *Coffeinum natriobenzoicum* und *Coffeinum natrio-salicylicum* das Nierengewebe in spezifischer Weise reizt und eine bedeutende Steigerung der Harnmenge veranlasst. Man bedarf dazu aber grosser Dosen. Die Maximaldosis beträgt für das freie Koffein in Russland 0,1, in Oesterreich 0,2 und in Deutschland 0,5. Für die Doppelsalze, welche fast 50 % reines Koffein enthalten, ist die Maximaldosis doppelt so gross. Man fängt die Kur nun gleich mit 0,5 des benzoësauren Doppelsalzes an. Falls Herzklopfen, Unruhe, Schwindel, Kopfschmerz, Zuckungen eintreten, muss man das Mittel aussetzen. — Ein in den Kakaobohnen, d. h. in den Samen des Kakaobaumes, *Theobroma Cacao* (*Sterculiac.*) enthaltenes Glykosid spaltet sich beim Trocknen und Herrichten der Samen in Theobromin und Kakaorot. Dieses Theobromin ist ein Dimethylxanthin und steht daher dem Koffein, welches wir S. 279 als Trimethylxanthin kennen gelernt haben, sehr nahe. In der That teilt es auch die Wirkung auf die Niere, ja es ist in Form des Theobrominum natrio-salicylicum ein so vorzügliches Diuretikum, dass man es geradezu unter dem Namen *Diuretinum* in den Handel bringt. Es hat dieselbe Maximaldosis wie das Koffeindoppelsalz, kann jedoch im Laufe des Tages 4—6mal gegeben werden, während beim *Coffeinum natrio-salicylicum* von den meisten Patienten die Dosis von 1,0 nur 2mal täglich vertragen wird. Man pflegt gewöhnlich zu sagen, der prinzipielle Unterschied der Wirkung des Koffeins und Theobromins liege darin, dass dem Theobromin die die vasomotorischen Zentren erregende und dadurch die Nierengefässe verengende und die Diurese beeinträchtigende Wirkung des Koffeins abgehe; indessen lässt sich gegen diese Ansicht doch manches einwenden. Das *Diuretin*, welches erst seit 9 Jahren arzneilich benutzt wird, während Koffein schon ein recht altes Antihydriopikum ist, ist ein weisses, amorphes, hygroskopisches, in Wasser beim Erwärmen 50%ig lösliches Pulver von stark alkalischer Reaktion. Dieses rührt daher, dass wir es nicht etwa mit einem Gemisch von Theobromin und von Natriumsalicylat zu thun haben, die beide neutral reagieren,

sondern unser Doppelsalz ist basischer Natur, denn es ist Theobrominnatrium-Natriumsalicylat $C^6H^4N^4O^2Na + C^6H^4(OH)COONa$. Es gibt aber auch ein wirkliches Theobrominum salicylicum. Man kann das Diuretin wie auch die Koffeindoppelsalze nicht nur innerlich geben, sondern im Notfalle auch subkutan einspritzen. Die Hauptwirkung tritt nicht gleich am ersten Tage ein. Es ist nicht nur bei Wassersucht infolge von Herzfehler, sondern auch von chronischer Nephritis brauchbar. Kombinationen von Diuretin mit Digitalispräparaten sind sehr beliebt. Von Nebenwirkungen grosser Dosen Diuretin sind Kopfschmerz, Schwindel, Delirien, Aufregungszustände, Erbrechen zu merken. Wir nehmen in der Form von Kakao und Schokolade (vergl. S. 118) als Genussmittel stets auch Theobromin zu uns; die dabei in Betracht kommenden Dosen sind jedoch so klein, dass üble Nebenwirkungen dabei fast nie vorkommen. — Zum Schluss sind noch einige weitere Derivate des Koffeins und Theobromins zu nennen, welche seit kurzem auf dem Arzneimittelmarkt vorhanden sind. Das Natrium-, Lithium- und Strontiumsalz der Koffeinsulfosäure sollen in Dosen von 1,0, 4 bis 6mal täglich in Gelatinkapseln gegeben, die störende gefässverengende und toxische Wirkung des Koffeins nicht haben, aber als Diuretika dem Koffein ebenbürtig sein. Das Natrium sulfocoffeinicum hat man auch wohl als Nasrol bezeichnet. Unter Jodokoffein versteht man ein Doppelsalz aus Jodnatrium und Koffein von stark diuretischer Wirkung. Die gleiche Wirkung hat auch ein entsprechend hergestelltes Jodotheobromin. Als Uropherin oder Lithiondiuretin bezeichnet man gelegentlich das Theobrominlithium-Lithiumsalicylat, welches in Dosen von 3,0 täglich innerlich dasselbe leisten soll wie die doppelte Menge Diuretin. Vielleicht beruht die Intensitätsverschiedenheit der Wirkung auf der besseren Resorbierbarkeit des Lithiondiuretins. Für Patienten, welche gegen Salicylsäure eine Idiosynkrasie haben, empfiehlt sich das Theobrominlithium-Lithiumbenzoat in denselben Dosen wie das vorhin genannte Doppelsalz. — Ganz kurz seien zum Schluss noch zwei Drogen, Süssholz, Radix Liquiritiae und Hauhechel, Radix Ononidis, genannt. Erstere wurde schon S. 117, letztere, welche von *Ononis spinosa* (Legum. Papil.) stammt, S. 242 besprochen. In beiden ist ein Glykosid, Glycyrrhizin genannt, enthalten, welches in den Harn übergeht und die Niere dabei spezifisch reizt. Das Hauhechelglycyrrhizin wurde bis vor kurzem als Ononid bezeichnet. Zwei weitere Stoffe der Hauhechel, das Glykosid Ononin und das neutrale krystallinische Onocerin harren noch der pharmakotherapeutischen Prüfung.

7. Als **Diuretica acria** möchte ich von den spezifischen harntreibenden Mitteln einige absondern, welche im Prinzip zwar zu jenen gehören, in praxi aber von ihnen zu sondern sind, weil ihr Gebrauch grosse Vorsicht erheischt. Wendet man diese Vorsicht nicht an, so erzielt man mit ihnen Nierenentzündung und allgemeine Vergiftung. Als erste Unterabteilung dieser scharfen Diuretika möchte ich einige ätherische Öle und durch solche Öle wirksame Drogen nennen. Für diese alle gilt der Satz, dass die Niere bei ihrer Anwendung möglichst normal sein soll. Oleum Juniperi, Wacholderöl, findet sich zu 1,2% in den Wacholderbeeren, Fructus Juniperi, früher *Baccæ Juniperi* genannt, von *Juniperus communis* (Conif. Cupress.), einer Pflanze, die schon im Altertum bekannt war, aber erst im Mittelalter zu rechter ärztlicher Anerkennung kam. Man verordnet des schlechten Geschmacks wegen am besten das Öl in Gelatinekapseln in Dosen von 0,3–0,5 mehrmals täglich. Die Wirkung ist selbst bei Gesunden eine sehr starke. Das Öl besteht aus Pinen $C^{10}H^{16}$ und anderen prozentisch diesem gleich zusammengesetzten Kohlenwasserstoffen. In den Beeren ist neben dem Öl noch bis zu 40% Zucker vorhanden, der bei der Verwendung der Beeren als Thee natürlich ebenfalls mit diuretisch wirkt. Ein in Frankreich sehr beliebtes Diuretikum ist der Trousseau'sche Wein, Vinum diureticum Trousseau. Er besteht aus 30,0 einer Mazerationstinktur der Wacholderbeeren, aus 6,0 Folia Digitalis, 6,0 Bulbus Scillae, 2,0 Kali aceticum (siccum), 400,0 Weisswein und 50,0 starkem Alkohol. Man nimmt ihn unter Milchsüßholzwasserlösung ein. Die Wurzel des Liebstöckels, Radix Levistici, von *Angelica Levisticum* Baill. s. *Levisticum officinale* Koch (Umbellif.), welche schon den Römern bekannt gewesen zu sein scheint und im Mittelalter als Gewürz und Heilmittel eine Rolle spielte, enthält 0,6% eines ätherischen Oeles, Oleum Levistici, von welchem, wie ich im Gegensatz zu neueren Autoren behaupten muss, schon 0,2 eine sehr erhebliche Diurese zu veranlassen vermag. Unser Mittel bedingt neben anderen die Wirksamkeit des harntreibenden Thees, Species diureticae, der aus gleichen Teilen Radix Ononidis, Radix Levistici,

Radix Liquiritiae und Fructus Juniperi besteht. Schon Hufeland, der ein derartiges Theepräparat einführt, hat die starke Wirkung desselben ganz richtig erkannt. Man kann dem diuretischen Thee auch noch mit Vorteil Radix Angelicae, Angelikawurz oder Engelnwurz, von *Angelica officinalis* Münch s. *Archangelica officinalis* Hoffm. (Umbellif.) zusetzen, die in hochnordischen Ländern seit alter Zeit arzneilich und diätetisch verwendet wird und bei uns mit Unrecht in Vergessenheit geraten ist. Schon 0,2 des in ihr zu 1% enthaltenen, hauptsächlich aus Phellandren bestehenden ätherischen Oeles, *Oleum Angelicae*, wirken stark diuretisch. In den *Folia Jaborandi*, die wir unter den schweiß- und speichelsekretionserregenden Mitteln besprechen werden, befindet sich zu 0,5% ein der gewöhnlichen Annahme nach aus Terpen bestehendes ätherisches Oel, *Oleum foliorum Jaborandi*, welches bei der Verarbeitung der Droge auf die darin enthaltenen Alkaloide als wertlos weggeworfen wird. Es besitzt jedoch schon in Mengen von 0,2 diuretische Wirkung. Die als Küchenkraut schon den Alten bekannte Petersilie, *Petroselinum sativum* Hoffm. s. *Carum Petroselinum* B. et H. enthält in ihren Blättern und namentlich in den Früchten, *Fructus Petroselini*, 2,8% eines ätherischen Oeles, *Oleum Petroselini*, welches neben einem Terpen als charakteristischen Bestandteil Apiole $C^{12}H^{14}O^4$ enthält, das starken Petersiliengeschmack besitzt und sich leicht durch Krystallisieren (bei unter 30° C.) reinigen lässt. Es kommt seit kurzem in reiner Form in den Handel. Daneben findet sich auch eine kleine Menge des homologen Kariols $C^{14}H^{16}O^4$. Das Petersilienöl wirkt in Dosen von 0,4 energisch diuretisch; es lässt sich vermuten, dass das Apiole daran den Hauptanteil hat. Bei der im Volke beliebten Anwendung der Petersilie als Thee kommt noch das sowohl in den Früchten als im Kraute enthaltene krystallinische Glykosid Apiin mit zur Wirkung, über das jedoch die Akten noch nicht geschlossen sind. Das dem mehrfach erwähnten giftigen Safrol nahe verwandte aber ungiftigere Eugenol $C^{10}H^{12}O^2$, welches seiner Struktur nach Allyldioxybenzol $C^6H^3(C^2H^5)(OH)^2$ ist und sich im Nelkenöl von *Caryophyllus aromaticus* L. s. *Eugenia caryophyllata* Thunb. (Myrtac.), im Pimentöl von *Myrtus Pimenta* L. s. *Pimenta officinalis* Lindl. (Myrtac.) und im Sassafrasöl (vergl. S. 242) findet, macht in Dosen von 0,5–1,0 Polyurie und erscheint im Harn in Form einer gepaarten Schwefelsäure. Dass der bei den Antisyphilitika erwähnte Holzthee neben anderen Wirkungen auch diuretische entfaltet, ist nach allem Obigen leicht verständlich. Auch das Terpentinöl, *Oleum Terebinthinae*, besitzt harntreibende Eigenschaften; wir wenden es seines unangenehmen Geruches und Geschmackes wegen jedoch gerade mit dieser Indikation nicht mehr an, seit wir im Terpinhydrat, *Terpinum hydratum* $C^{10}H^{16}(H^2O)^2 + H^2O$, eine fast geruchlose, gewürzig-bitter schmeckende krystallinische Substanz kennen gelernt haben, welche in Dosen von 0,5 in Pulverform oder 1:10 in Alkohol gelöst mehrmals täglich gegeben als Unterstützungsmittel anderer Diuretika nicht unwirksam ist. Die Darreichung bei leerem Magen ist zu vermeiden. Auch gewisse Balsame, namentlich der schon S. 212 einmal erwähnte Kopaivbalsam, *Balsamum Copaivae*, wirken ihrem Gehalte an ätherischen Oelen entsprechend, deutlich harntreibend. Man kann mit Kopaivbalsamemulsion (10:250) zweistündlich einen Esslöffel in der That Wassersucht behandeln. Für alle durch ätherische Oele wirksamen Kuren gilt jedoch der Satz, dass sie wöchentlich nur 1–2 Tage angewandt werden dürfen und möglichste Integrität der Nieren voraussetzen. Beachtet man diese Regel nicht, so erzeugt man akute parenchymatöse Nephritis, oder falls schon eine entzündliche Nierenreizung da ist, verschlimmert man diese.

Mindestens ebenso gefährlich aber viel beliebter bei der jetzigen Generation der Aerzte ist die Behandlung des Hydrops mit Kalomel, *Hydrargyrum chloratum*, das wir S. 210 als Darmdesinfiziens und S. 239 als Antisyphilitikum kennen gelernt haben. Die antihydropsische Anwendung des Kalomel ist 1780 aufgekomen, geriet aber in Vergessenheit, um vor etwa zehn Jahren von neuem in Aufnahme zu kommen. Man gibt 2 Tage hintereinander 3mal 0,2 des Mittels innerlich als Pulver. Die Wirkung macht sich oft erst am 3. Tage merkbar; sobald die Polyurie sich zeigt, setzt man aus, denn sie ist das erste Zeichen einer Vergiftung der Niere durch Quecksilber. Nach drei Tagen kann man den Versuch noch ein zweites Mal machen, öfter aber nicht. Die Quecksilberdiurese kann bei allen Formen von Hydrops eintreten, selbst bei solchen, wo die *Digitalis* gar nicht und Koffein nur wenig gewirkt hat. Sie beruht auf direkter Reizung der Epithelien der gewundenen Kanäle, welche in diesem Falle reichlich Flüssigkeit sezernieren. Diese Reizung geht, falls man zu viel Kalomel gibt, leicht in Absterben

und Verkalkung der Epithelien über. Sehr häufig wird die Kur durch eintretenden Durchfall unmöglich gemacht. Von Präparaten, welche Kalomel neben anderen harntreibenden Stoffen enthalten, nenne ich z. B. Fothergills diuretische Pillen, die aus gleichen Teilen Kalomel, Folia Digitalis und Bulbus Scillae bestehen.

Ein noch heroischeres Mittel als Kalomel ist in der von den Veterinären gelegentlich innerlich verabfolgten spanischen Fliege oder Kantharide, *Lytta vesicatoria*, enthalten. Der genannte Käfer findet sich namentlich in Südrussland im Sommer an Eschen, Geisblattsträuchern und Ahornbäumen und enthält namentlich in den Geschlechtsteilen und deren Adnexen bei beiden Geschlechtern Kantharidin ($C^8H^6O^4$)², das Anhydrid der Kantharidinsäure $C^{10}H^{12}O^4 + H^2O$, die wir in Form des Kalium cantharidinicum bereits S. 215 zu erwähnen hatten. Die getrockneten europäischen Käfer enthalten 0,4–0,5 % Kantharidin, argentinische und japanische Arten aber viel mehr. Man sieht an Haustieren nach vorsichtiger Darreichung des Pulvers oder der Tinktur der Kanthariden Reizung des Urogenitaltrakts auftreten, welche sich in häufigerer und reichlicherer Urinentleerung sowie in Steigerung der sexuellen Erregbarkeit ausspricht. Bei grösseren Dosen treten Eiweiss, Formelemente und Blut im Harn sowie Magendarmentzündung auf. Beim Menschen würde man decimilligrammatische Dosen von Kalium cantharidinicum innerlich unter Wein zu geben haben, wenn alle übrigen Mittel im Stiche lassen. Das Mittel dürfte aber wöchentlich nur einen Tag anzuwenden sein. Wir kommen auf die spanische Fliege bei den Hautreizmitteln zurück.

8. Einige **Volksmittel**, welche noch nicht genügend untersucht worden sind, mögen wenigstens kurz erwähnt werden. Die Oelmutter, *Meloë majalis* und *Meloë proscarabaeus*, wird hie und da vom Volke wie die spanische Fliege, aber meist frisch, verwendet. In der That enthält sie Kantharidin und zwar in allen Teilen des Körpers. In Russland werden die ekelhafte *Tarakanæ*, *Blatta orientalis*, sowie zwei Arten einer Assel, *Porcellio scaber* und *pictus* frisch zerrieben oder als Dekokt oder nach kurzem Trocknen gepulvert als Wassersuchtmittel selbst in vornehmen Kreisen verwendet. Kantharidin ist in diesen Tieren sicher nicht enthalten; ob überhaupt eine harntreibende Substanz darin ist, ist mir, wenigstens was die getrockneten Tiere anlangt, sehr fraglich. — Die Holunderrinde, *Cortex Sambuci*, von *Sambucus nigra* enthält in dem in Wasser löslichen Teile eine erheblich diuretisch wirkende Substanz, deretwegen das Mittel in Russland seit Jahrhunderten benutzt wird. Ein Aufguss aus Flores *Spiraeæ ulmariae*, ein Theelöffel zu einer Tasse, ist in der Schweiz ein bei Scharlachnephritis beliebtes, bekanntlich Salicylsäure enthaltendes Mittel, um Harn und Schweiss zu treiben. Das gleiche gilt vom Infus der Blütenkelche der Schellbeere, *Rubus Chamaemorus*, in Russland. Die Blüten der Immortelle, *Helichrysum arenarium*, und die der italienischen Goldblume, *Helichrysum Stoechas* sind Volksdiuretika, welche zeitweise unter dem Namen Flores *Stoechadis citrinae* officinell waren. Dass die *Alchemilla arvensis* beim Volke in Deutschland als steinlösendes Diuretikum gilt, berichten verschiedene Schriftsteller; aber auch ihr französischer Name *Percepierre* und ihr englischer Name *Breakstone* bezeugen diese Wirkung. Das Bingelkraut, *Mercurialis annua*, gilt als ungefährliches Wassersuchtmittel, welches das Wasser durch die Niere, zum Teil aber auch durch den Darm abführt. Der Bohnenhülseenthee aus den entleerten Schoten der an Stangen gezogenen Schminkbohne, *Phaseolus multiflorus*, gekocht, ist am Rhein seit langer Zeit als harntreibendes Mittel im Gebrauche. Von ausländischen harntreibenden Drogen nenne ich die kirschengrossen Früchte von *Atropa physaloides* s. *Nicandra physaloides* Gärt., deren Ungefährlichkeit natürlich erst noch zu prüfen wäre. Das Kraut der in dieselbe Familie gehörige *Fabiana imbricata* wird unter dem Namen *Pichi* in Chili seit alter Zeit gegen Krankheiten der Harnapparate verwendet. Die diuretische Wirkung beruht auf einem Glykoside. Das Kraut von *Corchorus fasciculatus* wird als Infus in Indien zu diuretischen Zwecken benutzt. *Chimaphila umbellata* liefert ein hydro-alkoholisches Extrakt, welches in Nordamerika in Pillenform als Diuretikum im Gebrauche ist. Die Abkochung der Samen von *Coix lacryma* ist in Ostindien ein harntreibendes Mittel. Zu gleichem Zweck dient dort auch *Phyllanthus urinaria*. In Japan verwendet man seit alters die dort heimische Art der Kermesbeere, *Phytolacca acinosa* als Diuretikum, da durch das darin enthaltene pikrotoxinartig wirkende Harz der gesunkene Blutdruck erhöht wird. Auch getrocknete Nieren, *Renes siccati*, werden gebraucht. Einige der genannten Mittel werden nicht nur als Diuretika sondern auch als Mittel gegen Blasenkatarrh empfohlen.

Die Behandlung des Hydrops ist mit der Aufzählung der Diuretika natürlich noch nicht erschöpft; ihnen reihen sich vielmehr die schweisstreibenden Mittel und die wässrige Stühle veranlassenden an. Wir werden beide Klassen später zu besprechen haben. Endlich kommen natürlich auch chirurgische Massnahmen, wie die Punktion, die multiple Skarifikation und die Drainage des Unterhautzellgewebes in Betracht. Da eine gewisse innere Beziehung zwischen den harntreibenden Mitteln und denen bei Blasenkatarrh und Tripper besteht, so werden wir auf einige der obengenannten bei den Blasen- und Harnröhrenmitteln zurückzuverweisen haben. Ebenso werden einige, die man vielleicht unter den harntreibenden sucht, dort abgehandelt werden, so z. B. die Stigmata Maïdis und die Folia Bucco.

VI. Hautmittel.

Die Zahl der Hautmittel, Dermatika, ist so gross und die Indikationen derselben so verschiedenartig, dass eine Uebersicht nur bei Einteilung in mehrere Unterfamilien zu erzielen ist. Einige derselben haben wir schon früher erledigt. So wurden die Kosmetika zum grössten Teil bei den Korrigenzen S. 112—126, die Enthaarungs- und Warzenätzmittel bei den übrigen Aetzmitteln S. 148—157, die Mittel gegen Blutungen der Hautgefässe bei den lokalen Blutstillungsmitteln S. 157—161, die Mittel gegen Hautwunden bei den Häutchenbildnern S. 162—176 und bei den Mitteln gegen Wundeiterung S. 194—208, endlich die Mittel gegen Hautsyphilis bei den Antisyphilitika S. 233—243 bereits mit abgehandelt. Trotzdem bleiben immer noch viele Mittel, ja ganze Unterfamilien übrig, welche noch gar nicht erwähnt worden sind. Lediglich um diese handelt es sich im Nachstehenden.

A. Schweisstreibende Mittel.

Definition und Wirkungsweise. Auch wenn die Haut des Menschen sich ganz trocken anfühlt, gibt sie nichtsdestoweniger beständig Wasser ab; wir merken dies nur nicht, weil dieses Wasser in Dampfform in die umgebende Luft übergeht. Verhindern wir diesen Uebergang durch impermeable Ueberzüge, so wird auch trockne Haut bald nass. Unter schweisstreibenden Mitteln, lateinisch Sudorifica (von sudor, Sch weiss), griechisch Diaphoretika (von διαφόρησις, das Hindurchtragen, die Ausdünstung) oder Hidrotika (von ἰδρωτικός, schweissmachend) versteht man nun Substanzen, welche die Wasserabgabe von der Haut so stark steigern, dass auch ohne permeablen Ueberzug die Haut sich feucht anfühlt, ja von Tropfen bedeckt ist. Während das bei der Perspiratio insensibilis von der Haut abgegebene Wasser lediglich aus den die Haut durchziehenden Lymphspalten stammt, ist der wirkliche Sch weiss ein Gemisch zweier Flüssigkeiten, nämlich eines Transsudates der Hautgefässe und eines echten Drüsensekretes, nämlich des

der Schweissdrüsen. Die ebenfalls in der Haut gelegenen Talgdrüsen haben mit dem Schwitzen nichts zu thun. Beide Flüssigkeiten treten beim Schwitzen durch die Schweissporen zu Tage, während die Perspiratio insensibilis von sämtlichen Epithelzellen der Hautoberfläche, aber kaum von den Schweissporen aus vor sich geht. Darum hat der Rumpf der Katze und des Hundes zwar eine Perspiratio insensibilis gerade so gut wie wir; schwitzen kann er aber nicht, da weder Schweissdrüsen noch Schweissporen vorhanden sind. Die beiden beim Schwitzen in Betracht kommenden Flüssigkeiten unterliegen ganz verschiedenen Bildungsgesetzen. Die Transsudation der Haut hängt natürlich von der Menge des in der Zeiteinheit die Haut durchströmenden Blutes, vom Blutdruck, vom Kaliber der Hautgefässe und von der Zusammensetzung des Blutes ab. Neuere Beobachtungen der Klinik machen es unzweifelhaft, dass wir vasodilatatorische Nerven wenigstens für die Haut beim Menschen annehmen müssen. Reizung derselben vom vasodilatatorischen Zentrum aus, auf reflektorischem Wege oder durch periphere Einflüsse macht die Haut so blutreich, dass Transsudatbildung, d. h. Schwitzen, zu stande kommt. Denselben Erfolg kann auch Lähmung der Vasokonstriktoren der Haut haben. Wir haben also ein Schwitzen durch Reizung der Vasodilatoren und ein Schwitzen durch Lähmung der Vasokonstriktoren von dem Schwitzen im engeren Sinne, d. h. von der Absonderung der Schweissdrüsen, zu unterscheiden. Diese Sekretion der Schweissdrüsen hängt mehr als von den Blutgefässen von der zentralen oder peripheren Erregung spezifischer Nerven, der Schweissnerven ab. Daher lässt sich selbst bei völliger Aufhebung der Zirkulation an der Katzenpfote durch Reizung der Schweissnerven noch Schwitzen hervorrufen. Man unterscheidet meist ein dominierendes Zentrum für die Schweisssekretion in der Medulla oblongata, sowie drei untergeordnete Schweisszentren im Rückenmarke, nämlich ein Cervicalzentrum für die Arme, ein Zentrum im Brustmark für den Rumpf und ein Lumbalzentrum für die unteren Extremitäten. Neuere Autoren nehmen im verlängerten Marke nicht nur ein sekretorisches, sondern auch ein hemmendes, ein regulierendes, ein vasomotorisches und ein vasodilatatorisches Zentrum der Schweisssekretion an. Die peripheren Bahnen der Schweissnerven folgen einesteils den Rami communicantes zum Sympathicus und treten mit den sympathischen Fasern zu den gemischten Nervenstämmen der Extremitäten. Andererseits aber ziehen wohl auch direkte Bahnen in den Fasern der Nervenstämmen zu den Extremitäten. Unrechten Schwitzmittel reizen teils das Hauptzentrum, teils die peripheren Enden der Schweissnerven, teils greifen sie an beiden Stellen an. Die unechten Schwitzmittel begünstigen die Transsudation aus den Hautgefässen. Für gewöhnlich wird die Haut beim Schwitzen rot und warm; falls sie dies nicht wird, reden wir vom kalten Schweiss. Letzterem hat man bei Krankheiten eine ungünstige Prognose beigelegt, da er unter Einwirkung der Kohlensäureüberladung des Blutes bei Sterbenden oft zum Ausdruck kommt. Der naive Glaube, dass fast alle günstig verlaufenden Krankheiten mit einem kritischen (warmen) Schweisse enden müssen, der die Materia peccans nach aussen befördert, ist heutzutage, nachdem er zwei Jahrtausende lang geherrscht hat, allerdings

nicht mehr vorhanden; wohl aber haben gerade die neuesten Untersuchungen gezeigt, dass bei Infektionskrankheiten in der That giftige Stoffwechselprodukte mit dem Schweiss nach aussen entleert werden können. Es war daher vielleicht gar nicht unklug, dass man früher bei allen Infektionskrankheiten Schweissausbruch herbeizuführen suchte. Der Schweiss der pflanzenfressenden Tiere, und zumal der des als Versuchstier viel benutzten Pferdes, reagiert normalerweise stets stark alkalisch; über den der fleischfressenden Tiere und des normalen Menschen weichen die Angaben der verschiedenen Autoren voneinander ab, da das Schweissdrüsensekret bei den Fleischfressern und dem Menschen im frischen Zustande stets sauer, das Hautgefästranssudat aber wie das Blutserum alkalisch reagiert. Beim Schwitzen durch äussere Erwärmung und durch Mittel, welche die Hautgefässe erweitern, überwiegt das Transsudat das Schweissdrüsensekret oft so sehr, dass die aus der Schweisspore quellende Flüssigkeit neutral, ja deutlich alkalisch reagiert. Umgekehrt wird bei starker Schweissdrüsenenthätigkeit dem Organismus so viel Säure entzogen, dass der Harn der nächsten Stunden alkalisch wird. Der normale Schweiss enthält 97,74—99,56 % Wasser und 0,44—2,26 % feste Stoffe, von denen uns hier natürlich besonders die organischen interessieren. Sie bestehen beim normalen Menschen aus Neutralfetten, Cholesterin, flüchtigen Fettsäuren, Kreatinin, aromatischen Oxyssäuren, Phenolätherschwefelsäure, Skatoxylätherschwefelsäure und Harnstoff, von denen die meisten auch im Harn vorkommen. Bei höherer Temperatur und kräftiger Arbeit kommen bis 12 % des Gesamtstickstoffs unserer Ausscheidungen im Schweiss zur Elimination. Bei Urämie und Anurie kann die Harnstoffausscheidung durch den Schweiss so stark werden, dass sich Krystalle auf der Haut an freier Luft absetzen. Dass der Harnstoff des Schweisses auf unreinlicher Haut rasch in kohlen-saures Ammon übergeht, kann man teils durch Reagenspapier, teils mit der Nase leicht nachweisen. Bei Kranken können noch andre organische Stoffe durch den Schweiss ausgeschieden werden, so bei Gichtikern Harnsäure oder wohl richtiger deren Salze, ferner Zucker bei Diabetikern und, wie schon erwähnt wurde, sehr viele giftige bakterielle Stoffwechselprodukte bei Infektionskrankheiten. Von Arzneimitteln und von aussen eingeführten Giften nenne ich als zum Teil in den Schweiss übergehend Benzoësäure bzw. deren Salze, Salophen, Jod, Brom, Arsen, Quecksilber, Blei, Chinin, flüchtige Alkaloide, Ammoniak, ätherische Oele und andre flüchtigen Stoffe. Die unorganischen Bestandteile des normalen Schweisses bestehen hauptsächlich aus Chloralkalien, Alkalisulfat und Alkaliphosphat, d. h. aus Stoffen, welche auch im Harn enthalten sind.

Bei den meisten Schwitzkuren geht dem Schweisse mechanisch beigemischt auch eine gewisse Menge von Hauttalg, namentlich bei Menschen mit fettiger Haut, mit fort. Dieser ist im frischen Zustand halbflüssig und besteht im wesentlichen aus Cholesterin, Fett und Eiweiss. Oft sind reichlich Epithelschüppchen beigemischt. Diese Epitheldesquamation kann bei häufig wiederholten, namentlich mit heissen Bädern verbundenen Schwitzkuren zu Wundwerden der Haut führen. — Die Fähigkeit des Schwitzens geht bei alten Personen manchmal

ganz verloren, während die der Talgproduktion sich bis zur Seborrhagie steigern kann. Kleine Kinder schwitzen ausserordentlich leicht.

Methodik der Untersuchung. Die Zahl der Versuchstiere, an welchen Schwitzversuche gemacht werden können, ist eine recht beschränkte. Pferde, welche sich am besten eignen, sind zu gross und zu teuer; Schweine sind ebenfalls teuer und eignen sich nur sehr mit Auswahl gut; an der Katze schwitzen nur die Pfoten; Hund und Kaninchen kommen gar nicht in Betracht. Die meisten Versuche beziehen sich daher auf die Katzenpfoten.

Bei einer Reihe von Vorversuchen ist die Wirkung des Mittels auf Herz, Gefässe und Gehirn nach den früher besprochenen Methoden zu prüfen.

Eine erste Versuchsreihe bezieht sich auf Katzen mit intaktem Nervensystem, eine zweite auf solche mit durchschnittenem Halsmark, eine dritte auf solche mit zerstörtem Rückenmark, eine vierte auf solche mit einseitiger Durchschneidung des Nervus ischiadicus. Mittel, welche nur bei intakten Katzen wirken, reizen das Hauptschwitzzentrum im verlängerten Marke. Abklemmung der Vasa iliaca darf das Eintreten des Schweisses dann nicht aufheben, denn die gereizten Schweissnerven bedingen auch nach Aufhebung der Zirkulation noch Schweissabsonderung. Mittel, welche auch nach Halsmarkdurchschneidung noch wirken, nach Rückenmarkzerstörung aber nicht, reizen neben dem Hauptzentrum auch noch die untergeordneten Rückenmarkzentren. Mittel, welche nach Rückenmarkzerstörung noch wirken, pflegen auch nach Ischiadicusdurchschneidung noch zu wirken, da sie auf die peripheren Enden der Schweissnerven oder auf die Schweissdrüsensubstanz reizend wirken. Die Wirkung auf die peripheren Enden der Schweissnerven wird zur Gewissheit, wenn die Mittel nach Nervendurchschneidung auch noch bei Esmarchscher Blutleere der Hinterextremität bei lokaler Einspritzung in dieselbe wirken, aber nach Atropineinspritzung sofort unwirksam werden, denn dieses Alkaloid lähmt die peripheren Enden der Schweissnerven. Wirken die Mittel bei Blutleere nicht mehr, wohl aber nach Lösung des die Blutzufuhr abklemmenden Schlauches, und zwar selbst bei Atropinzusatz, so erstreckt sich ihre Wirkung auf die Gefässe, und die Schweisssekretion beruht auf Gefässerweiterung. Ob es solche Mittel gibt, ist jedoch noch nicht sichergestellt.

Eine fünfte Versuchsreihe bezieht sich auf Hinterteile von Katzen und von Schweinen, welche am Durchströmungsapparat unter Zusatz des Mittels durchströmt werden und wobei auf Schweissabsonderung und auf das Kaliber der Gefässe zu achten ist.

Eine sechste Versuchsreihe bezieht sich auf äusserliche Applikation des Mittels bei Menschen und Pferden.

Eine siebente Versuchsreihe bezieht sich auf die innerliche und subkutane Darreichung bei normalen Menschen. Dabei ist nebenbei auch die Hauttemperatur und die Analtemperatur zu beobachten.

Eine achte ist nach günstigem Ausfall der vorigen an Kranken verschiedener Art teils mit Wassersucht, teils ohne solche anzustellen. Je wasserhaltiger das Blut und die Gewebe sind, desto leichter tritt Diaphorese ein. Sie kommt ferner selbstverständlich bei im Bett fest zugedeckt liegenden Kranken leichter zu stande als bei nicht zu

Bett Liegenden, namentlich in kalten Räumen. Auffallend erschwert pflegt sie bei Abdominaltyphus, Wurstvergiftung, Fischvergiftung, Käsevergiftung und natürlich namentlich bei der Atropinvergiftung zu sein.

Indikationen der Schwitzmittel hatte man in früheren Zeiten in Unmenge; dann verwarf man eine nach der andern als unlogisch, unnütz oder sogar schädlich; seit kurzem aber ist das Schwitzen mit Recht wieder als eine der wichtigsten therapeutischen Massnahmen für sehr verschiedene Krankheiten in Aufnahme gekommen. Ich selbst möchte in folgenden Fällen Schwitzmittel angewandt wissen:

1. Um dem Körper Wasser zu entziehen, welches sich in pathologischer Menge angesammelt hat, also bei Hydrops und Anasarka infolge von Herzfehler, Nephritis, Schrumpfleber, bei Pleuritis und Pericarditis exsudativa etc.
2. Um dem Körper Wasser zu entziehen, obwohl dasselbe nicht in pathologischer Menge vorhanden ist. Dies gilt für hochgradige Fettsucht, wo bei kohlehydratarmer Nahrung die durch die Schwitzmittel erzielte künstliche Wasserverarmung des Körpers eine Steigerung der Fettverbrennung zur Folge hat. Diese Fettverbrennung liefert nämlich dem Organismus das ihm entzogene Wasser wieder.
3. Um bei von aussen eingeführten Giften, wie Arsenik, Blei, Quecksilber, Rautenöl, Sadebaumöl, Thujaöl, Nikotin, Ammoniak, deren Ausscheidung anzuregen.
4. Um bei im Körper entstandenen giftigen bakteriellen Stoffwechselprodukten (Toxinen etc.), also z. B. bei Ammoniämie, Tetanus, Pneumonie, Abdominaltyphus etc., deren Ausscheidung anzuregen. Vielleicht gehört auch hierher das so heilsame Schwitzen nach dem Biss der Giftspinne *Lathrodictes*.
5. Um gewisse im Körper entstandene, nicht von Bakterien stammende Stoffwechselprodukte zur Ausscheidung zu bringen, z. B. bei Gicht und bei Myxödem.
6. Zur Beseitigung von Erkältungen, Schnupfen, Muskelrheumatismus und andern Krankheiten, wo man an gestörte Zirkulationsverhältnisse der Haut und der dicht darunter liegenden Organe denken kann. Diese Indikation ist zwar im grossen und ganzen nur empirisch aufgestellt, hat aber doch manchmal rechten Wert. Auch den chronischen Gelenkrheumatismus, wo Salicylate nichts genützt haben, kann man hierher rechnen.
7. Zur Beseitigung von Skrofulose und Syphilis, in beiden Fällen oft neben andern Mitteln. Man glaubt, dass hier die „stoffumsatzbefördernde“ Wirkung der Schwitzmittel eine Rolle spielt.
8. Zur Beseitigung oder wenigstens Minderung chronischer Hautkrankheiten, bei denen die Haut verdickt, kalt, trocken, borkig ist.
9. Zur Beseitigung von abnormem Kältegefühl (Erkältung) und objektiver abnormer Kälte der Haut, namentlich der Füsse (kalte Füsse, verlorene Fusschweisse).
10. Zur Beseitigung akut entstandener abnormer Trocken-

heit der manchmal dabei geröteten und heissen Haut, also bei Vergiftung durch Tollkirsche, Bilsenkraut, Stechapfel, bei Wurstvergiftung, Fischvergiftung, Käsevergiftung.

11. Zur Entlastung der entzündeten Nieren, welche einige Zeit der Schonung bedürfen, also bei und nach akuter Nephritis.
12. Um „ableitend“ zu wirken vom Auge, Ohr oder inneren Organen, wie Lunge, Pleura, Rückenmark etc. bei entzündlichen Erkrankungen dieser Teile. Diese Indikation ist eine rein empirische, wird aber von guten Praktikern als sehr empfehlenswert bezeichnet.
13. Um die „Poren der Haut zu öffnen“, d. h. um das Eindringen von Salben zu begünstigen, welche nicht auf, sondern in der Haut wirken sollen; so namentlich bei der Schmierkur der Syphilis.
14. Um die Alkaleszenz der Gewebssäfte zu erhöhen; so namentlich bei der Gicht und beim Oxybuttersäurediabetes fettleibiger Personen.
15. Um akute Exantheme, welche „in der Haut stecken, aber nicht zum Durchbruch kommen wollen, hervorzulocken“. Die Richtigkeit dieser von alten Praktikern verteidigten Indikation ist schwer experimentell zu erweisen. Da es jedoch nie schaden kann, ein der Masern oder des Scharlach verdächtiges Kind einmal ordentlich schwitzen zu lassen, so kann man diese Indikation immerhin in der Praxis beibehalten.

Dass die mit Blutdrucksteigerung verbundenen Formen des Schwitzens verboten sind, wo überhaupt Blutdrucksteigerung verboten ist, ist selbstverständlich.

Formen der Darreichung. Man gibt die pharmakotherapeutischen Schwitzmittel innerlich und subkutan. Für die innerliche Darreichung werden mit Vorliebe grosse Mengen heisser Getränke als Vehikel gewählt. Aeusserliche Anwendung echter Schwitzmittel kam bis vor kurzem nur insoweit in Betracht, als diese Mittel Hautreizmittel sind.

Bei den **Mitteln im einzelnen** müssen wir eigentliche und uneigentliche unterscheiden.

1. **Uneigentliche Mittel** werden zur Unterstützung der eigentlichen un-
gemein häufig herangezogen. Sie bestehen darin, dass die Haut entweder durch Einwickeln, Einpacken, fest Zudecken, Anziehen von Gummikleidern etc. verhindert wird ihre Wärme durch Verdunstung abzugeben oder sogar noch durch äusserlich applizierte Wärmequellen überhitzt wird. Häufig werden beide Methoden miteinander verbunden. Hierher gehört Schwitzen im Bett bei geheiztem Zimmer oder bei Zuleitung trockener Hitze durch ein unter die Bettdecke am Fussende geschobenes Ofenrohr (Schwitzbett), hierher das Schwitzen durch Hineinkriechen in einen Sack erhitzter Birkenblätter (Thüringen) oder in eine (vergl. S. 13) frisch abgezogene Kuhhaut (Russland), hierher heisses Baden und nachherige Einpackung in wollene Decken, Einwicklung des Halses bei Heiserkeit oder der Beine bei kalten Füßen in mit heissem Wasser befeuchtete und dann ausgerungene Tücher (vergl. S. 100), deren Abdunstung durch aussen umgewickeltes Guttaperchapapier (vergl. S. 93) verhindert ist, hierher Dampfbäder, hierher der Schwitzkasten und noch viel mehr die trockenen Heissluftbäder, wie die Türken sie lieben, und deren Temperatur die Körpertemperatur bei weitem übersteigen darf, hierher das Schwitzen im Backofen (z. B. gegen Spinnenbiss in Korsika) oder in dem über dem Backofen befindlichen „Schwitzstübli“ (Kanton Zürich), hierher endlich die

Sandbäder, bei denen der Mensch bis an den Hals in auf 45—50° C. erhitzten feinen trockenen Sand eingegraben und dann samt seiner Wanne an einen luftigen kühlen Ort gefahren oder mittelst Fächer gekühlt und an der Stirn und den Wangen fortwährend abgewischt wird. Die vorzügliche wasserentziehende Wirkung dieser Bäder kannten schon die Alten. Man hat dabei den grossen Vorteil, die Haut nicht zu mazerieren, da der trockene Sand die nach Kilogrammen zählenden Schweissmengen sofort begierig in sich einsaugt. Ich bedaure es aufs lebhafteste, dass solche Sandbäder nicht in jedem kleinen Spital zu haben sind. Von durch Sandbäder berühmten Badeorten ist an erster Stelle Köstritz (in Altenburg) zu nennen.

2. Heisses Wasser als innerliches Schwitzmittel. Jede in grösserer Menge getrunkene heisse Flüssigkeit bedingt bei im Bett liegenden gut zugedeckten Menschen Schweissausbruch. Ob diese Flüssigkeit aus Suppe, Thee, Kaffee besteht, ist zunächst gleichgültig. Indessen tritt der Schweissausbruch doch viel leichter und reichlicher ein, wenn eins der nachstehend aufgezählten Mittel dem heissen Wasser beigemischt ist.

3. Dilatoren der Hautgefässe als Schwitzmittel. Von den S. 275—276 aufgezählten Mitteln kommt fast nur der Alkohol in Form heisser Getränke, wie Grog oder Glühwein, in Betracht und zwar besonders bei erkälteten Personen, die infolge übermässiger Kontraktion der Hautgefässe das Gefühl haben durch und durch zu frieren. Man lasse wie bei allen nachfolgenden Mitteln so auch bei diesem vor dem Trinken des Mittels zu Bett gehen.

4. Brechmittel in nauseoser Dose als Schwitzmittel. Wir werden die Brechmittel erst später als solche zu besprechen haben. Hier ist nur zu sagen, dass sie in noch nicht brechenregender Dose meist ein Gefühl der Uebelkeit hervorrufen, welches bei einigen derselben mit Schweissausbruch verbunden ist und früher dazu Anlass gegeben hat diese Brechmittel auch als Schwitzmittel oder mindestens als Unterstützungsmittel der Diaphoretika zu verwenden. Ich erwähne in dieser Beziehung namentlich die uns von den Häutenbildnern (S. 172 Nr. 13) her bekannte *Radix Ipecacuanhae*, deren zwei brechenerregende Alkaloide, Emetin und Cephaelin genannt, die früher beliebte Anwendung des Doverschen Pulvers (S. 66 Nr. 1) als Schwitzmittel bedingen.

5. Aetherische Oele als Schwitzmittel. Es handelt sich hier nicht um rein dargestellte ätherische Oele, sondern um Drogen, welche seit uralter Zeit als Schwitzmittel in Form von Theeaufgüssen benutzt werden, und deren Wirksamkeit nur auf Spuren dieser Oele beruhen kann. Wenn auch die entscheidenden pharmakologischen Versuche über diese Mittel noch fehlen, so können wir sie doch ohne Bedenken verordnen, denn sie sind sicher unschädlich und wirken ohne Frage etwas stärker als die gleiche Menge Wasser allein es thut. Die zwei bekanntesten derartigen Drogen sind der Holunderblüten- oder Fliederthee, *Flores Sambuci*, von *Sambucus nigra* (Caprifoliac.) und der Lindenblüthen- oder *Flores Tiliae*, von der Spätlinde, *Tilia parvifolia* Ehrh. s. *ulmifolia* Scop., und von der Sommerlinde, *Tilia grandifolia* Ehrh. s. *platyphyllos* Scop. In Amerika benutzt man statt unsres Holunders die Blüten und Blätter von *Sambucus canadensis* als Schwitzthee. Ein Gemisch von Holunderblüten und Anis (60 + 5) war früher unter dem Namen *Species diaphoreticae* officinell. Der Anis, welcher uns später noch mehrfach beschäftigen wird, enthält in seinen Früchten ätherisches Anisöl. Der S. 241 erwähnte Holzthee enthält neben andern Stoffen auch ätherisches Oel und wirkt daher ebenfalls schweisstreibend. In Russland benutzt man als ausserordentlich wohlgeschmeckenden und sehr wirksamen Schwitzthee einen Aufguss auf Himbeeren, *Fructus Rubi Idaei*, von *Rubus Idaeus* (Rosac.). Dieser Aufguss enthält dasselbe Aroma wie der S. 112 erwähnte Himbeersirup. Auch andre Rubusarten mit starkem Aroma werden in gleicher Weise verwandt, so namentlich die Mamurabeeren von der nordischen Himbeere, *Rubus arcticus*. Die *Flores Ulmariae* von der Sumpfpierstaude oder Wiesenkönigin, *Spiraea Ulmaria* (Rosac.), welche wir S. 292 als Diuretikum erwähnten, wirken als Thee in noch höherem Grade auch als Diaphoretikum. Ein letztes hier zu nennendes Mittel ist der Salbeithée aus *Folia Salviae* von *Salvia officinalis* (Labiät.); in konzentrierter Form heiss getrunken, wirkt er stark schweisserregend, während er kalt genossen merkwürdigerweise mit der umgekehrten Indikation benutzt wird. Seine schweisstreibende Wirkung beruht auf einem salviolhaltigen ätherischen Oele.

6. Salicylate als Schwitzmittel. Wir haben über Salicylsäure und ihre Präparate schon S. 204 und 230 ausführlich gesprochen und haben hier nur noch-

mals zu betonen, dass auch ein sehr starkes Schwitzen zu dem typischen Bilde grosser Dosen von Natrium salicylicum mit hinzugehört. Die oben erwähnten Flores Ulmariae können auch hierher gerechnet werden, denn man kann aus ihnen neben andern Dingen auch Salicylsäure darstellen.

7. Excitantien als Schwitzmittel. Von den S. 279—282 angeführten Mitteln sind namentlich Kampfer und Ammoniakalien als Schwitzmittel zur Zeit unsrer Väter sehr viel und mit bestem Erfolg benutzt worden. Kampfer passt namentlich bei kollabierten Personen mit kühler Haut und kalter Nase, wurde übrigens niemals für sich allein gegeben, sondern immer in Gemischen, von denen ich Pulvis diaphoreticus Graefii und Mixture diaphoretica Brerae wenigstens dem Namen nach erwähnen will. Von den Ammoniakpräparaten verdient der Liqueur Ammonii acetici, der in spirituöser Lösung als Spiritus Mindereri mit Recht sehr beliebt war, noch jetzt theelöffelweis unter heissem Thee Empfehlung. Dass die Wirkung von Kampfer und Ammoniak eine zentrale ist, ist nach dem früher Gesagten leicht verständlich; es handelt sich um Reizung des Schwitzentrums.

8. Alkaloidische Schwitzmittel. Im Gegensatz zu den eben genannten wirken die Alkaloide peripher, d. h. sie reizen die Enden der Schweissnerven, eventuell die Substanz der Schweissdrüsen. Das wichtigste Mittel dieser Gruppe ist in den der Brasilianischen Volksmedizin 1873 entlehnten Folia Jaborandi, Pernambuco-Jaborandiblätter, von Pilocarpus Jaborandi (Rutac.) enthalten. Ueber ein aus diesen Blättern durch Destillation abtrennbares ätherisches Oel haben wir bei den Diuretika (S. 291) geredet. Ausser diesem können in den Blättern, namentlich wenn sie recht alt und schlecht konserviert worden sind, vier Alkaloide, Pilokarpin und Pilokarpidin, Jaborin und Jaboridin, enthalten sein oder sich teilweise bei der Verarbeitung auch der frischen Blätter bilden. Die ersten beiden, welche in der frischen Pflanze allein präformiert sind, wirken schweiss-erregend, die letzteren beiden lähmen in der Weise des Atropins die Schweisssekretion. Aus diesem Grunde ist es nicht rationell die Jaborandiblätter als solche oder in Form Galenischer Präparate anzuwenden. Da ferner das Pilokarpidin $C^{10}H^{14}N^2O^2$ qualitativ wie Pilokarpin, quantitativ aber schwächer wirkt, so kommen wir mit dem Pilokarpin $C^{11}H^{16}N^2O^2$ allein vollkommen aus. Daher ist auch nur dieses officinell und zwar als Pilocarpinum hydrochloricum mit der Maximaldosis 0,02 in Deutschland und Russland; in Oesterreich ist sie mit Unrecht auf 0,03 erhöht worden. Man thut gut, die Lösung frisch bereitet anzuwenden, da sie sich leicht in ihrer Zusammensetzung ändert. Beim sauren Eindampfen verliert sie unter Jaborinbildung ihre Wirkung. Die gewöhnlich angewandte Konzentration ist 0,1 Pilocarpinum hydrochloricum, gelöst in Aqua destillata quant. sat. ad 10,0. Davon wird 1 ccm auf einmal subkutan injiziert. Das Schwitzen tritt zunächst in der Gegend der Einspritzung auf, dann aber auch an allen übrigen Körperstellen. Es kommt, wie der positive Ausfall des Versuches mit Unterbindung der Iliacalgefässe und desjenigen mit Durchschneidung des Nervus ischiadicus zeigt, sowohl durch Reizung des Schwitzentrums wie durch Reizung der peripheren Enden der Schweissnerven zu stande. Das Trinken reichlicher Mengen von warmer Flüssigkeit ist zum Zustandekommen des Pilokarpinschwitzens nicht nötig, unterstützt aber dasselbe erheblich. Die Hautgefässe werden durch unser Alkaloid, auch wenn keine Flüssigkeit gleichzeitig getrunken wird, erweitert. Bei mehrfacher Anwendung kann infolge der stärkeren Füllung der Hautgefässe eine Begünstigung des Haarwuchses eintreten. Selbstverständlich gilt dies nur für Körperstellen, wo noch funktionsfähige Haarwurzeln vorhanden sind. Neben der schweisstreibenden hat aber das Pilokarpin eine ganze Anzahl von andern Wirkungen, die der Arzt am Krankenbett kennen und mit berücksichtigen muss. Zunächst werden eine Reihe weiterer Drüsen gerade so erregt wie die Schweissdrüsen, nämlich die Speicheldrüsen, Thränendrüsen, Ohrschmalzdrüsen, Drüsen der Nasenschleimhaut, des Pharynx, Larynx, der Bronchien, des Magens, des Darmes etc. Die Speichelabsonderung pflegt sehr beträchtlich zu sein und macht es nötig schon vor der Einspritzung ein Speigefäss in Bereitschaft zu halten. Die Absonderung der Schleimdrüsen der Luftwege kann, wenn sie zu stark und der Patient zur Expektoration zu schwach ist, Lungenödem herbeiführen. Sie kann dagegen bei Krup, Pseudokrup und kruppöser Bronchitis lebensrettend wirken, indem sie Ablösung der Membranen herbeiführt. Auch bei allen trockenen Formen von Husten wirkt sie nützlich. Es versteht sich von selbst, dass der Körper, wenn gleichzeitig nicht nur die Drüsen der Haut, sondern auch die der Schleimhäute und die Speicheldrüsen aufs heftigste zu sezernieren anfangen, rasch wasserarm wird. So erklärt

es sich, dass Ergüsse hinter die Retina, ins innere Ohr und ins Gehirn bei Pilokarpinbehandlung rasch rückgängig werden; dadurch wird unser Alkaloid zu einem Heilmittel bei Netzhautablösung, bei Labyrinthexsudaten, bei Oedem des Gehirns und Erguss in die Ventrikel (Eklampsie, Urämie). Die Harnabsonderung wird durch Pilokarpin nicht hochgradig gesteigert, wohl aber tritt häufig eine unangenehme tenesmusartige Empfindung in der Gegend des Blasenhalsses und des hinteren Theiles der Urethra ein, die auf Krampf des Sphinkter beruht. Die vermehrte Absonderung der Darmdrüsen macht den Darminhalt dünnflüssig und begünstigt auf diese Weise Diarrhöe. Da unser Mittel gleichzeitig die motorischen Darmganglien stark reizt und dadurch heftige Darmbewegungen auslöst, kommt es bei grösseren Dosen zu wässrigen Stühlen. Im Magen äussern sich die motorischen Impulse häufig als Antiperistaltik und begünstigen das Zustandekommen von Erbrechen. Am Uterus treten, falls er gravid ist, analoge Bewegungen ein, ja es kann zu Abort kommen. Am Herzen werden die Endigungen des Nervus vagus bei unvorsichtiger Dosierung des Mittels gereizt und dadurch Herzklopfen und Pulsverlangsamung herbeigeführt; bei noch grösseren Dosen kann Arrhythmie und Aussetzen des Pulses eintreten und schliesslich wie bei Digitalin völlige Lähmung des Vagus erfolgen. Am Auge wird ausser dem Thränendrüsenerven auch der Nervus sphincter iridis und der Nerv des Akkommodationsapparates, die beide zum Nervus oculomotorius gehören, peripher gereizt. Infolgedessen kommt es zu Verengerung der Pupille und Akkommodationsanspannung, d. h. Einstellung des Auges für die Nähe. Dass der intraokulare Druck durch Pilokarpin vermindert wird, ist leicht verständlich. Endlich wird die Neubildung des Sehpurpurs beschleunigt. Man glaube jedoch ja nicht, dass die Patienten nach der Einspritzung des Mittels in der Nähe besser sehen können; im Gegenteil klagen sie meist über Nebelgesehen. Alle durch Pilokarpin bedingten Wirkungen verschwinden fast unmittelbar, wenn man Atropin subkutan einspritzt. Umgekehrt ist bei Atropinvergiftung Pilokarpin das naturgemässe Antidot. Falls bei Atropinvergiftung gleichzeitig starke Aufregung besteht, kann man diese durch Morphin beseitigen.

Eine Reihe von Alkaloiden wirken pilokarpinähnlich auf die Schweissabsonderung, ohne dass wir sie jedoch anzuwenden pflegen. So vor allem das Muskarin des Fliegenschwamms, *Amanita muscaria*. Ganz abgesehen davon, dass dasselbe nicht im Handel zu haben ist, ist seine Anwendung schon deshalb nicht rationell, weil es den Hemmungsapparat des Herzens so stark erregt, dass gleichzeitig mit dem Schwitzen auch das heftigste Herzklopfen, ja lebensgefährliches Aussetzen des Herzschlages eintreten würde. Die russische Volksmedizin verwendet zwar den Fliegenschwamm, aber wir ersetzen ihn durch ungefährlichere Mittel. — Ein zweites pilokarpinähnlich auf die Schweissabsonderung, im übrigen aber gefährlich wirkendes Alkaloid ist das Physostigmin der Kalabarbohne, Samen Calabar s. *Faba calabarica*, von *Physostigma venenosum* (Legum. Papilion.) aus Westafrika, welches Mittel wir unter den dem Augenarzt unentbehrlichen später nochmals zu erwähnen haben werden. Als Schwitzmittel ist es nicht nur gefährlich, sondern auch unpraktisch, weil sehr störende Nebenwirkungen auftreten. Auch der Augenarzt wendet es niemals innerlich oder gar subkutan an. — Ein drittes hierher gehöriges schon S. 280 erwähntes Alkaloid ist das Nikotin des Tabaks, *Folia Nicotianae*, welches bei den ersten Rauchversuchen sehr oft Schweissausbruch veranlasst, therapeutisch jedoch seiner enormen Giftigkeit wegen als Ersatzmittel des Pilokarpins nicht in Frage kommen kann. — Ein letztes, an Giftigkeit den eben genannten Mitteln keineswegs nachstehendes Alkaloid ist das Aconitin aus der Sturmhutknolle, *Tuber Aconiti*, von *Aconitum Napellus* (Ranunculac.). Seine schweisstreibende Kraft kommt der des Pilokarpins nahe und wird in England, Amerika und von den Homöopathen therapeutisch namentlich bei Erkältung mit Frostgefühl verwendet. Da das Mittel gleichzeitig alle peripheren sensibeln Nervenendigungen erregt, entsteht in der Haut des von Frostschauern geplagten erkälteten Menschen ein Brennen und dieses wird als angenehme Wärmeempfindung gedeutet. Erst bei einer etwas grösseren Dose kommt es zum Schwitzen, meist aber gleichzeitig zu Pupillenerweiterung, zu Aussetzen der Herzthätigkeit und zu Krämpfen. Aus diesen Gründen verwenden wir das Aconitin, dessen Maximaldosis kleiner als ein halbes Milligramm sein müsste, lieber gar nicht. Betreffs der Vergiftung durch dasselbe sei auf mein Lehrb. d. Intox. S. 654 verwiesen. — Ungefährlicher als alle genannten Stoffe dürfte als Schwitzmittel das Oroxylin sein, welches aus *Cortex Oroxyli* von *Oroxylum indicum* (Bignoniac.) stammt. In Indien wird diese Rinde mit bestem Erfolg seit alters als Schwitzmittel z. B. bei Rheumatismus benutzt. Ein Alkaloid

ist das Oroxylin allerdings nicht, aber doch ein mit gewissen Alkaloiden verwandter Stoff.

9. **Lokale Schwitzmittel** kommen namentlich bei kalten Füßen und bei verloren gegangenen Fusschweissen im Volke zur Verwendung. Man stellt sich vor, dass die „nach innen geschlagenen“ Fusschweisse schädlich wirkten; meist handelt es sich dabei um Schwindsüchtige im letzten Stadium, bei denen nichts mehr zu machen ist. Die gewöhnlichsten hierher gerechneten Mittel sind warme Fussbäder unter Zusatz von Senfmehl, heisse Sandfussbäder, Einstreuen von Salmiak in dicke wollene Strümpfe, die mehrmals täglich zu wechseln sind. Neuerdings werden auch Pilokarpinsalben empfohlen und sind vielleicht nicht unrationell. Dass die Karbolsäure selbst in Form des Karbolwassers beim Auftragen auf nicht daran gewöhnte Haut diese zum Brennen und Schwitzen bringt, ist schon S. 201 erwähnt worden. Auf Senf und andre brennenerregende Stoffe komme ich bei den Hauteizmitteln zu sprechen.

B. Schweisswidrige Mittel.

Definition und Wirkungsweise. Schweisswidrige Mittel, griechisch Antihidrotika oder Anthidrotika, kommen gegen sich oft wiederholende allgemeine Schweisse, z. B. bei Fettsucht, Trichinose, Pneumonie und namentlich bei Phthise, sowie gegen lokalisiertes Schwitzen der Füße, der Hände, der Achselhöhlen, des Hinterhaupts etc. in Betracht. Diese abundanten Schweisse können auf abnormer Durchlässigkeit der Hautgefässe infolge von Reizung der Vasodilatoren bzw. Lähmung der Vasokonstriktoren beruhen, oder sie kommen durch übermässige Reizung der Schweissdrüsen infolge zentraler oder peripherer Ursachen zu stande. Zunächst müssen wir natürlich die Frage aufwerfen, ob es für den Patienten nicht mehr schadet als nützt, den Schweiss zu unterdrücken. Exakte Versuche liegen darüber nicht vor; immerhin gestattet die Erfahrung am Krankenbett zu behaupten, dass phthisische Schweisse und Fusschweisse, wenn sie zu profus werden, zum Vorteil der Patienten gemindert oder zeitweise beseitigt werden dürfen. Ich will nicht in Abrede stellen, dass ein Teil des Toxins, welches die Tuberkelbazillen produzieren, vom schwitzenden Phthisiker mit dem Schweisse nach aussen entleert wird; in nicht wenig Fällen beruht jedoch das Schwitzen der Schwindsüchtigen auf ungenügender Arterialisierung ihres Blutes während des Schlafes infolge der beträchtlichen Verminderung ihrer respirierenden Lungenoberfläche. Dass bei der Erstickung sämtliche Zentren des verlängerten Markes gereizt werden, ist eine bekannte Thatsache. Solche Erstickung tritt nun eben bei jedem Schwindsüchtigen, wenn er einige Stunden ununterbrochen schläft, ein, und dadurch erklärt sich ein grosser Teil der phthisischen Nachtschweisse. Auch die pneumonischen Schweisse finden darin hinreichende Erklärung. Das Schwitzen der Plattfüsse erklärt sich durch Druck auf den Nervus plantaris und kann daher am besten auf mechanischem Wege gemindert werden. Das Schwitzen der Fettsüchtigen erklärt sich aus der die Abkühlung des Körpers verhindernden Fettschicht; bei jeder Körperbewegung muss daher Schweiss ausbrechen, um Hyperthermie (vergl. S. 220) zu vermeiden. Die Wirkung der echten schweisswidrigen Mittel kann a priori in Lähmung des Zentrums und in Lähmung der Peripherie der Schweissnerven bestehen. Als unechte schweisswidrige Mittel würden solche zu bezeichnen sein, welche die

Hautgefäße leerer machen, die Wärmebildung im Körper herabsetzen, die Arterialisierung des Blutes begünstigen etc.

Methodik der Untersuchung. In einer ersten Versuchsreihe reizt man an einer aufgebundenen Katze den freigelegten Nervus ischiadicus elektrisch und bestimmt, bei welcher Stromstärke und Reizungsdauer sicher Nasswerden der betreffenden Hinterpfote eintritt. Nun verabfolgt man das Mittel und stellt fest, ob jetzt die Reizung des Nerven keinen Einfluss mehr hat. Bleibt die Pfote trocken, so wirkt das Mittel peripher. Wird sie gerade so schnell und gerade so stark von Schweiss benässt wie vorher, so braucht das Mittel am Menschen noch lange nicht unwirksam zu sein, da es ja zentral lähmend auf die Schweissabsonderung wirken kann.

Um dies zu entscheiden, bringt man bei einer zweiten Versuchsreihe mehrere junge Kätzchen in einen stark geheizten Raum, spritzt ihnen gleiche Mengen von Liquor Ammonii acetici ein und überzeugt sich, dass bei allen Schweisssekretion eintritt. Am folgenden Tage wiederholt man den Versuch mit dem Unterschiede, dass eins der Tiere vor und ein zweites nach dem essigsäuren Ammoniak das zu prüfende Mittel erhält. Bleibt jetzt bei beiden oder wenigstens bei einem von beiden Tieren die Schweissabsonderung ganz aus und tritt sie beim andern in nur unbedeutendem Grade auf, so liegt ein schweisswidriges Mittel vor. Hat die erste Versuchsreihe ergeben, dass es nicht peripher wirkt, so beruht seine Wirkung auf Lähmung des Schweisszentrums im verlängerten Marke.

Das Verhalten des Mittels zu den Gefässen wird durch Blutdruckversuche und Durchströmungsversuche in einer dritten Versuchsreihe dargethan. Dass man sich über die sonstigen Wirkungen des Mittels ebenfalls zu orientieren hat, braucht nicht erst gesagt zu werden.

Die **Indikationen** sind nach dem S. 302 Gesagten selbstverständlich.

Von **Formen der Darreichung** kommen Pillen, Pulver, Kapseln, Theegemische, innerliche Flüssigkeiten, Subkutanlösungen, äusserliche Flüssigkeiten, Streupulver, Bäder in Betracht.

Die **Mittel im einzelnen** gruppieren sich ganz von selbst in folgende vier Gruppen:

1. Allgemeine antihidrotische Massnahmen. Man halte das Zimmer möglichst kühl, kleide den Patienten am Tage nicht zu dick und lasse die Unterkleider und Strümpfe oft wechseln. Bei Nacht lasse man ihn nicht unter und auf dicken Federbetten schlafen. Anstrengende Muskelarbeit lasse man meiden. Aufnahme von reichlichen Mengen von Flüssigkeit ist zu widerraten. Die Haut der zum Schweiss neigenden Teile wasche oder bade man möglichst oft kühl. Bei Hyperhidrose infolge von mangelhaftem Tonus der Hautgefässkonstriktoren ist die Hydrotherapie in Form von Kaltwasserkuren von ausgezeichneter Wirkung. Für gute Ventilation, die jeder Kohlensäureansammlung bei Tag und bei Nacht vorbeugt, trage man Sorge. Bei Plattfuss leite man orthopädische Behandlung ein, bei Kraniotabes nach S. 251 eine antirachitische, bei Trichinose eine antiparasitäre, bei Fettsucht die S. 246 beschriebene Entfettungskur.

2. Fiebermittel als Antihidrotika. Schweisse, welche bei Kranken mit hohem Fieber auftreten, lassen ganz von selbst nach, wenn das Fieber beseitigt ist. Dadurch werden fast alle der S. 226—229 aufgezählten Antipyretika unter Umständen auch zu Antihidrotika. Wofern sie freilich die Temperatur sehr rasch und kollapsartig tief herabsetzen, beseitigen sie die Schweisse nicht nur nicht, sondern rufen selbst solche hervor.

3. Excitantzien als Antihidrotika kommen bei Sterbenden und bei Lungen-

kranken in Betracht. Das Gemeinsame aller dieser oft schwitzenden Patienten ist mangelhafte Atmung und daher wirken hier diejenigen Mittel schweisswidrig, welche das Atemzentrum reizen. Das Schwitzzentrum brauchen sie nicht nur nicht zu lähmen, sondern sie können es bei grösseren Dosen, wie S. 300 besprochen wurde, sogar reizen. Das schon S. 231 erwähnte Pikrotoxin $C^{38}H^{40}O^{16}$, sowie das darin enthaltene oder leicht daraus entstehende Pikrotoxinin stammen aus Kokkelskörnern, *Fructus Cocculi*, von *Anamirta paniculata* Col. *Menispermum Cocculus* L., welche seit dem 16. Jahrhundert aus den Küstenländern und östlichen Inseln Südasiens zu uns kommen. Die Körner enthalten neben fast 25 % Fett 1,5 % Pikrotoxin. Anfänglich benutzte man die Droge namentlich zur Betäubung von Fischen. Das Pikrotoxin reizt das Gehirn und alle in der *Medulla oblongata* gelegenen Zentren, sowie auch das Rückenmark. Es tötet unter heftigen Krämpfen. Schon bei viel kleineren Dosen wirkt es pilokarpinartig auf das Herz und auf das Schweisszentrum, so dass man versucht sein könnte, es als Schwitzmittel zu benutzen. Indessen würde diese Anwendung unpraktisch sein, während sie gegen phthisische Scheweisse am Krankenbett vielfach ausprobiert ist. Sie kann kaum anders als durch Reizung des Atemzentrums und des vasomotorischen Zentrums, die schon durch minimale Dosen zu stande kommen, erklärt werden. Das Pikrotoxin wird mit Vorliebe als ein Beweis der Richtigkeit homöopathischer Anschauungen angeführt, da es in kleinen Dosen dasjenige Symptom bekämpft, welches es in grossen selbst hervorruft. Ich glaube jedoch durch die obigen Auseinandersetzungen klar gemacht zu haben, dass unser Verfahren ganz ähnlich wie die Verwendung des Kalomel als Abführmittel und als Mittel gegen Durchfall nur ein scheinbar homöopathisches ist. Man gibt von einer Lösung 0,01 Pikrotoxin in 10,0 Spiritus vini, abends ein halbes bis ein ganzes Milligramm, d. h. 15 bis 30 Tropfen. — Ein zweites, meist nur bei phthisischen Nachtschweissen innerlich zur Verwendung kommendes Mittel ist die durch Oxydation des S. 281 besprochenen Kampfers entstehende Kampfersäure, *Acidum camphoricum* $C^{10}H^{16}O^4$. Sie ist in Wasser noch unlöslicher als das Pikrotoxin, aber leicht löslich in Alkohol. Beim Tierversuch zeigt sie schwache Kampferwirkung auf die *Medulla oblongata* und wird wohl auf die phthisischen Scheweisse in derselben Weise einwirken wie Pikrotoxin, vor dem sie den grossen Vorzug der Ungefährlichkeit hat. Man gibt sie in Dosen von 1,0—2,0 im Laufe des Abends in Oblaten innerlich ein. Die Wirkung hält oft für zwei Nächte an. Sie erscheint im Harn wieder und ist, da sie eine gewisse antibakterielle Kraft besitzt, bei bakterieller Cystitis mit ammoniakalischer Harnzersetzung von Nutzen. Wie viele organische Säuren (vergl. S. 305) kann sie auch als lokales Antihidrotikum bei Fusschweissen verwendet werden. Sie wirkt dabei ausserdem auch antiseptisch und etwas adstringierend. Obwohl unsre Säure schon seit 1785 bekannt ist, datiert die Anwendung gegen Scheweisse doch erst aus dem letzten Jahrzehnt.

4. Innerliche bzw. subkutane echte Antihidrotika für beliebige Krankheiten. Weitaus das stärkste aller Antihidrotika ist das Atropin, namentlich bei subkutaner Verwendung. Ich verweise betreffs dieses Mittels auf das S. 261 und 280 Gesagte. Als Antihidrotikum hat es das Missliche, dass man es nur wenige Tage anwenden kann, ohne durch störende Nebenwirkungen wie Trockenheit im Halse und Pupillenerweiterung zum Aussetzen gezwungen zu werden, auch wenn man die Maximaldosis von 0,001 nicht überschritten hatte. — Aus diesem Grunde ist ein auf die Peripherie der Schweissnerven, wie Atropin, aber viel schwächer wirkendes, von Nebenwirkungen freies Mittel meist vorzuziehen, nämlich das Agaricin, *Agaricinum* $C^{14}H^{27}(OH)(COOH)^2$, oder genauer gesagt, die in dem nicht ganz reinen Handelspräparate, welche Agaricin heisst, enthaltene Agaricus-säure. Man gewinnt sie aus dem schon vor Jahrhunderten als schweisswidriges Mittel benutzten Lärchenschwamm, *Boletus Laricis* S. *Agaricus albus*. Die Anwendung des Schwammes selbst ist unrationell, da er gleichzeitig auch abführende Harzsäuren enthält. Das Agaricin ist wie die Kampfersäure in Wasser unlöslich, löst sich aber trotzdem bei (innerlicher Darreichung in Pulver- oder Pillenform in Dosen von 0,01—0,05 abends 7 Uhr) im Laufe des Abends im alkalischen Darmsaft und wirkt 24 Stunden lang. Erst bei weit grösseren Dosen wirkt das Mittel durch zentrale Lähmung toxisch. Die Maximaldosis beträgt 0,1. — Tellursaures Natrium und Kalium, *Natrium telluricum* TeO^4Na^2 und *Kalium telluricum* TeO^4K^2 sind seit 1890 als schweisswidrige Mittel üblich. Man gibt zwei Dosen von je 0,025 im Laufe des Abends in Pillenform oder in alkoholischer Lösung und erzielt dadurch eine schweissfreie Nacht und oft auch etwas besseren Schlaf. Beide Mittel unterliegen im Organismus einem

Reduktions- und Paarungsprozess (vergl. S. 44) und erscheinen als Methyltellurid $\text{Te}(\text{CH}_3)_2$ in der Expirationsluft und in den Sekreten, infolgedessen der Mensch knoblauchartig riecht. Da Tellur gelegentlich als Verunreinigung im Bismutum subnitricum vorkommt, hat man diesen Geruch schon vor Jahrzehnten wahrgenommen und fälschlich als „Wismutatem“ bezeichnet. Wie die schweisswidrige Wirkung unser Mittel zu stande kommt, ist bis jetzt nicht genügend untersucht. Die nach grösseren Dosen auftretenden Vergiftungserscheinungen erinnern an die Arsenvergiftung. Man thut daher gut die tellursauren Salze nicht täglich, sondern nur zweimal wöchentlich zu geben und an den andern Tagen die übrigen Mittel. — Bei manchen Patienten wirkt auch das schon S. 125, 208 und 210 erwähnte Menthol in Dosen von 0.1 ab abends in Pillen mehrmals genommen schweisswidrig. — Von den bei Schwind-süchtigen meist unentbehrlichen Schlafmitteln begünstigen das Morphin und das Opium die Schweissabsonderung, während Sulfonal sie entschieden eher herabsetzt. Weiteres über diese Mittel folgt später. — Im Volke gelten auch Kognak unter kalte Milch und kalter Salbeiblätterthee als schweisswidrige Mittel, obwohl wir Alkohol und Salbeiöl heiss genossen S. 290 als schweisstreibende Agenzien kennen gelernt haben.

5. **Lokale echte Antihidrotika** kommen namentlich bei lokalisierten Schweissen in Betracht. Bei Schweissfüssen sind häufig drei Klagen der Patienten zu berücksichtigen, über Schwitzen, über Wundsein und über Uebelriechen der Füsse. Da jedoch Wundsein und Uebelriechen nur Folgen des Schwitzens sind, so kann man durch Aufhebung der Schweisse auch die übrigen Uebelstände beseitigen. Aber selbst wenn es nicht gelingt die Schweisse zu unterdrücken, kann man doch das Wundwerden und Stinken der Füsse unter allen Umständen, und zwar schon ohne Arzneimittel, durch die richtige hygienische Behandlung wesentlich mindern. Dass unsere gewöhnliche Fussbekleidung, namentlich wenn sie im Winter aus dicken, durch vieles Waschen verfilzten wollenen Strümpfen, Lederstiefeln aus dickem Rindsleder und womöglich noch aus Gummiüberschuhen besteht und den ganzen Tag über nicht gewechselt wird, für die Gesundheit unser Füsse schädlich ist, brauche ich wohl nicht erst zu sagen. Die Schädigung besteht in der ausserordentlich starken Einschränkung des normalen Gaswechsels und der normalen Wasserverdunstung der Fuss-haut. Der an Schweissfüssen Leidende der besseren Stände muss unter allen Umständen mehrmals täglich ein Fussbad, so kalt er es verträgt, nehmen und danach sämtliche Fussbekleidung wechseln. Die Strümpfe sollen von relativ dünner unverfilzter Wolle und der Schuh am besten nicht von Leder, sondern von Tuch sein. Fast immer kommen die Fuss-schweisspatienten zu Beginn der Kur mit sehr dicker Fussbekleidung zum Arzt und behaupten in dünnerer es vor Frost nicht aushalten zu können; diese irri-ge Meinung kommt dadurch zu stande, dass auch sehr dicke Strümpfe, sobald sie schweissdurchnässt sind, Frostgefühl veranlassen. Sobald man die feuchtwerdenden Strümpfe mit trockenen vertauscht, schwindet auch das Frostgefühl. Durch den Zeugschuh hindurch geht die Verdunstung so gut von statten, dass ein eigentliches Nasswerden des Fusses erst nach vielen Stunden eintritt. Lederstiefeln werden besonders schädlich, wenn sie noch vom vorigen Tage her etwas feucht sind; das Trockenwerden derselben geht nämlich sehr langsam vor sich. Zu Beginn der Kur muss der Schweissfusspatient auf vieles Gehen verzichten; später müssen mit ihm unter ärztlicher Kontrolle methodische Gehversuche vorgenommen werden. Im Sommer kann er versuchen sich daran zu gewöhnen, täglich etwas barfuss im Grase zu gehen, um die dünne Fuss-haut etwas zu verdicken und unempfindlicher zu machen. Falls er an Plattfuss leidet und einfache orthopädische Behandlung nichts genützt hat, muss die Trendelenburgsche Operation, d. h. die Einmeisselung der Unterschenkelknochen dicht über dem Knöchel, in Vorschlag gebracht werden. Es ist leicht verständlich, dass der Ersatz des Fussgewölbes durch eine untergelegte Kork-schicht den das Schwitzen bedingenden Druck auf den Nervus plantaris nicht genügend beseitigt, während die Operation es wohl thut.

Von den fussschweisswidrigen Arzneimitteln verdienen an erster Stelle eine Reihe **Säuren**, deren Nutzen sich ja schon aus der Ueberlegung, dass sie das stark basische und dadurch ätzend wirkende kohlensaure Ammoniak des zersetzten Schweisses neutralisieren, ergibt, Erwähnung. Sie werden in Form wässriger Lösungen auf die schwitzenden Stellen aufgespritzt, oder die Fusssohle wird in sie eingetaucht. Gerade jetzt am meisten „Mode“ ist die verdünnte Salzsäure, *Acidum hydrochloricum dilutum*. Man giesst in ein Waschbecken so viel Wasser, dass es den Boden bedeckt, setzt 5,0—10,0 der Säure zu und stellt

nun die Füße, falls nirgends Schrunden und Wunden vorhanden sind, direkt hinein. Falls Wunden da sind, bepinselt man nur die intakten Hautstellen. Bei Patienten, welche ängstlich sind, lässt man anfangs nur die Hacken eintauchen. Länger als 5 Minuten lässt man das erste der zweimal wöchentlich vorzunehmenden Bäder nicht währen; später kann man auf 10 Minuten steigen. Selbstverständlich ist das Eintauchen schon vor Ablauf dieser Zeit zu unterbrechen, falls Schmerzen entstehen. Die aus der Säure genommenen Füße übergiesst man mit Wasser zur Entfernung der noch anhaftenden Säure und setzt sie dann in warmes Seifenwasser, welches die letzten Reste der in die Haut eingedrungenen Säure neutralisiert. Rohe Salzsäure, welche stets arsenhaltig ist, ist zwar ungemein wohlfeil und wirkt dabei sogar stärker, ist aber gefährlich. Ehe die Salzsäure aufkam, war die Weinsäure, *Acidum tartaricum*, der beliebteste Zusatz zu Bädern für Schweissfüsse. Man setzt den täglich mehrmals vorzunehmenden Bädern ein haselnussgrosses Stück der krystallisierten Säure zu. Ja selbst konzentrierte 33%ige Lösungen dieser Säure werden empfohlen (als *Antisudorin*). Auch Zitronensäure, *Acidum citricum*, kann ebenso verwertet werden. Im Volke ist Abwaschen schwitzender Hautstellen (nicht nur der Füße) mit Küchenessig, d. h. mit 4%iger Essigsäure, *Acidum aceticum*, etwas ganz Bekanntes. Noch besser wirkt Trichloressigsäure, *Acidum trichloroaceticum* $\text{C}^2\text{Cl}^3\text{HO}^2$. Die Ameisensäure, *Acidum formicum*, wird in folgender recht brauchbaren Mischung angewandt: *Acid. formic.* 5,0 + *Balsam. peruv.* 1,0 + *Chloral. hydrat.* 5,0 + *Spiritus vini quant. sat. ad 100,0*; mittelst Wattebausches täglich 1–2mal aufzutragen. Wie weit in dieser Mischung das Chloralhydrat und der Perubalsam mit wirken, ist unklar; jedenfalls aber ist der Balsam dabei ein ganz gutes Geruchskorrigenz. Eine unter dem Namen *Liquor antihidrorrhoeicus Brandau* in den Handel kommende saure Flüssigkeit enthält gechlorte Aethyläther neben freier Salzsäure. Einer besonderen Besprechung bedarf von den Säuren zum Schluss noch die Chromsäure, *Acidum chromicum* CrO^3 , richtiger als Chromsäureanhydrid oder Chromtrioxyd zu bezeichnen, welche durch eine Verfügung des preussischen Kriegsministeriums 1888 beim dortigen Militär gegen Fusschweisse eingeführt worden ist. Schon durch einmalige Bestreichung der Fusssohle und der Haut zwischen den Zehen mit Verbandwatte, welche mittelst Glaspinzette (d. h. mittelst zwei nebeneinander gehaltene Glasstäbe) in eine 10%ige Chromsäurelösung getaucht worden ist, soll unter Umständen eine sofortige Heilwirkung erzielt werden; in schlimmen Fällen ist die Bestreichung aller 2–3 Wochen zu wiederholen. Ich zweifle nicht an der energischen Wirkung dieses Mittels, gebe aber zu bedenken, dass es schon mehrfach zur Entstehung schwerheilender Geschwüre Anlass gegeben hat und daher weniger zu empfehlen ist als die oben genannten relativ unschädlichen Mittel. Wodurch die Säuren schweisswidrig wirken, ist noch nicht genügend erforscht; bei der Chromsäure scheint es sich um eine Abtötung der oberflächlichsten Hautschichten und eine Verödung vieler Hautgefässe (durch Thrombose) zu handeln. Ein ähnlich wirkendes sehr energisches Mittel ist 10%ige Lösung von *Argentum nitricum*, mit der die schwitzenden Hautstellen der Füße so oft bestrichen werden, bis sie sich in grossen Fetzen ablösen und einer neuen Haut Platz machen, welche merkwürdigerweise weniger schwitzt. Das *Argentum nitricum* bildet den Uebergang zur Gruppe der **Adstringenzen** als Antihidrotika. Die meisten der S. 170–173 aufgezählten organischen und unorganischen Häutchenbildner könnten wir auch hier wieder aufzählen; ich begnüge mich auf dort zu verweisen und nur beispielsweise Eisenchlorid, Alaun, essigsäure Thonerde, schwefelsaures Zink, Tannin und Tannoform anzuführen. Die Wirkung dieser Mittel ist, wo Wunden vorhanden sind, eine überhäutende, wo aber keine vorhanden sind, eine die Haut gegen Mazeration resistenter machende; bei den sauer reagierenden Adstringenzen kommt dann auch noch die spezifische Säurewirkung hinzu. Einige weitere hier zu nennende Mittel gehören in die S. 200–203 aufgezählte Gruppe der **Antiseptika**, so z. B. *Kalium permanganicum*, *Acidum boricum* und *Acidum salicylicum*. Von übermangansaurem Kalium löst man einige Kryställchen in einem Waschbecken reinen Wassers auf und setzt die vorher schon vom grössten Schmutz durch Waschen gereinigten Füße hinein, wobei der unangenehme Geruch derselben fast augenblicklich gemindert wird. Derselbe kommt bekanntlich unter Einwirkung besonderer „Bakterien des stinkenden Fusschweisses“ zu stande. Das genannte Mittel tötet die Bakterien nicht ab, aber es verwandelt die stinkenden Produkte der Bakterienthätigkeit durch Oxydation in geruchlose Substanzen. Die Borsäure, welche

als 3–4%ige wässrige Lösung anzuwenden ist, richtet ihre Wirkung gegen die Bakterien selbst. Das Gleiche gilt von der Salicylsäure, welche in Form des schon S. 66 Nr. 8 erwähnten Fussstreupulvers, *Pulvis salicylicus cum Talco* in reine trockene Strümpfe, zwischen die Fusszehen und auf die vorher sauber gewaschenen schwitzenden Stellen der Fusshaut zu streuen ist. Da die Salicylsäure nur als freie Säure antiseptisch wirkt, so verliert das Pulver in Kontakt mit durch Zersetzung stark alkalisch gewordenem Schweiss seine bakterienwidrige Kraft. Würde man die Salicylsäure unverdünnt auf den Fuss streuen, so würde sie die Haut schädigen; sie ist daher im vorliegenden Pulver mit 10% Amylum und 87% Talcum verdünnt. Diese beiden Stoffe bilden den Uebergang zu der Gruppe der **feuchtigkeitaufsaugenden Antihidrotika**, welche rein physikalisch wirken, aber dadurch die mazerierende Wirkung des Schweißes und die gestankerzeugende der oben genannten Bakterien sehr vermindern. Wir haben die recht umfangreiche Gruppe dieser Mittel bereits S. 89–92 kennen gelernt; hier genügt es zu erwähnen, dass Talk oder Speckstein, Weizenmehl und Kleie die in praxi am häufigsten verwendeten sind. Man kann sie natürlich auch mit andern Mitteln als mit Salicylsäure kombinieren. So besteht das in der Schweiz officinelle Fussstreupulver aus 15% gebranntem Alaun und 85% Talk. Auch ein Gemisch aus 30% Tannoform und 45% Amylum Oryzae und 25% Talcum ist recht brauchbar. — Als Schluss mögen noch einige **heilende Salben** genannt werden, welche bei wund gewordenen Schweißfüssen häufig Verwendung finden, so namentlich der Benzoëtalg (vergl. S. 108), das Borvaselin (vergl. S. 111) mit 5% Borsäure und die Hebrasche Salbe (vergl. S. 68).

Nicht selten entstehen infolge von Vernachlässigung der Schweißfüsse Sekundärkrankheiten; die Dermatologen führen als solche hartnäckigen Schnupfen und andre Schleimhauterkrankungen des Respirationstraktus, Erkältungen, Magendarmkatarrhe und andre Unterleibsleiden an. Alle diese schwinden, wenn man die Hyperhidrosis pedum in richtiger Weise in Behandlung nimmt.

C. Hautreizmittel.

Definition und Wirkungsweise. Die Hautreizmittel stehen in enger Beziehung zu den S. 148 besprochenen Aetzmitteln. Während aber jene auf beliebige Organe appliziert werden können, handelt es sich hier nur um die Haut und höchstens noch um die Schleimhaut des Mundes. Während ferner das Wesen der Aetzmittel darin besteht, Abtötung von Zellterritorien hervorzubringen, sollen hier die verschiedenen Stadien der Reizung wennmöglich mit Ausschluss der Abtötung grösserer Zellkomplexe hervorgerufen werden. Solcher Stadien der Hautreizung gibt es aber mehrere, und dementsprechend können wir auch verschiedene Untergruppen der Hautreizmittel unterscheiden. Den untersten Grad der Hautreizung bezeichnet die Dermatologie als *Dermatitis erythematosa*; alle Mittel, durch welche solche erythematöse Dermatitis, die von *ἐρυθμα*, Röte, ihren Namen hat, hervorgerufen werden kann, nennt man Rubefacienzien, d. h. Hautrötungsmittel (von *ruber*, rot). Es gibt viele Mittel, welche, wie das zuletzt S. 304 erwähnte Atropin, bei innerlicher Darreichung in vergiftender Dose Rötung selbst von Scharlachcharakter auf der ganzen Haut hervorrufen. Im Gegensatz zu diesen allgemeine Hautrötung verursachenden Mitteln handelt es sich hier um eine lokalisierte Rötung, die an der Stelle der Applikation und höchstens in deren Umgebung auftritt. Mit der Rötung pflegt eine Schwellung und eine Erhöhung der Temperatur der Haut, oft mit subjektivem Hitzegefühl und mit

leichtem Jucken, verbunden zu sein. Die Rötung verschwindet auf Fingerdruck und macht einer gelblichen Tinktion Platz. Anatomisch handelt es sich um eine aktive Hyperämisierung der feinsten Hautgefäße, oft mit nachfolgender Parese und passiver Blutüberfüllung. Lässt man nach einiger Zeit das Mittel ganz weg, so verwandelt sich das Lebhaftrot der Haut meist in Braunrot ja Braun, indem die per diapedesin ausgewanderten roten Blutkörperchen unter Zersetzung des Blutfarbstoffes zerfallen und dabei dem Gewebe eine braune Tinktion geben. Endlich kommt es meist zu kleienförmiger Abstossung der obersten Schichten der Epidermis; die darunter zu Tage tretende neue Haut zeigt für einige Zeit noch eine etwas dunklere Färbung als die normale Haut. Einen zweiten Grad der Hautreizung bezeichnet die Dermatologie als *Dermatitis bullosa* (von *bulla*, Blase); sie wird von derjenigen Gruppe der Hautreizmittel hervorgerufen, welche man als blasenziehende Mittel oder Vesikanzien (von *vesica*, Blase) bezeichnet. Sie besteht in einer so reichlichen serösen Exsudation in die Epidermischichten, dass die oberen Schichten der Epidermis in Gestalt einer unilokulären oder multilokulären Blase abgehoben werden. Wir sahen S. 293, dass auch beim Schwitzen ein solcher Flüssigkeitsübertritt in die Lymphspalten der Haut stattfindet; aber diese Flüssigkeit ergiesst sich rasch durch die Schweissporen auf die Oberfläche. Immerhin kommt auch beim starken Schwitzen Abhebung des Epithels in Blasenform nicht selten vor, nur sind diese Bläschen sehr klein (*Sudamina*). Entfernt man die Decke der durch ein Vesikans „gezogenen“ Blase, so ergiesst sich eine klare, äusserst leukocytenarme Flüssigkeit, und darunter sieht man die gequollenen Retezellen als gelbgraue Sulze liegen. Das Mikroskop zeigt die Gefäße der Papillen und des obersten Koriums erweitert; die Bindegewebsfasern sind gequollen, die Maschenräume des subkutanen Gewebes erweitert und eine mässige Anzahl von Exsudatzellen, sowie Fibringerinseln in ihnen. Ueberlässt man die nicht zerstörten, sondern nur mit einer Nadel an mehreren Stellen angestochenen Blasen sich selbst, so vertrocknen sie an der Luft zu einer Kruste, unter welcher die über die erhaltenen Papillen sich hinschiebenden Retezellen verhornen. Die Bildung und der weitere Verlauf der Blasen ist ganz derselbe, wenn statt eines Vesikans zu grosse Hitze eingewirkt hat, oder wenn es sich um eine der rätselhaften blasenbildenden Hautkrankheiten, wie z. B. um *Herpes Zoster*, handelt. Ein dritter Grad der Hautreizung, der jedoch keineswegs auf den vorher besprochenen zu folgen braucht, sondern sich auch statt jenes entwickeln kann, ist die *Dermatitis pustulosa*, bei welcher es sich unter heftigem Jucken (*prurio*, ich jucke), um Bildung von Papeln, dann von eitergefüllten Pusteln in der Haut handelt. Entfernt man bei einer durch ein Vesikans hervorgerufenen Blase die Epitheldecke, so pflegt ebenfalls meist eine Eiterung einzutreten, welche der hier in Rede stehenden histologisch verwandt ist. Man bezeichnet diejenigen Hautreizmittel, welche eine solche zur Eiterung neigende *Dermatitis pruriginosa* hervorzurufen pflegen, als *Pruriginanzen*. Es muss gleich hier ein für allemal bemerkt werden, dass die Einteilung der Hautreizmittel in *Rubefacienzen*, *Vesikanzien* und *Pruriginanzen* insofern eine hinfällige ist, als es sehr viele Mittel gibt, welche mindestens in zwei dieser Unterklassen oder gar in alle drei gehören, und dass es

nur von der Dosierung und der Anwendungsart abhängt, welche Form der Dermatitis sie erzeugen. Dass es von der Dermatitis pustulosa unmerkliche Uebergänge zu einer vierten Form der Hautentzündung, nämlich zu der uns von den Aetzmitteln her bekannten zur Dermatitis escharotica gibt, darf ebenfalls nicht verschwiegen werden. So wird es verständlich, dass viele Aetzmittel in verdünnterer Form als Hautreizmittel Anwendung finden können und thatsächlich so angewendet werden. Werden Hautreizmittel nicht auf die äussere Haut, sondern auf die Schleimhaut des Mundes oder anderer Oeffnungen des Körpers aufgebracht, so entsteht, da es sich hier um Schleimhäute handelt, eine besondere Art der Hautreizung. Man nennt die zu solchem Zweck angewandten Mittel Phlegmerethistika, Schleimhautreizmittel oder genauer Schleimreizmittel (von φλέγμα, Schleim und ἐρεθίζειν, reizen), da eine ihrer sinnfälligsten Wirkungen darin besteht, vermehrte Schleimabsonderung hervorzurufen. Bildung von Blasen, Papeln, Pusteln sucht man hier natürlich nach Möglichkeit zu vermeiden, wohl aber ist die dabei auftretende Hyperämie oft erwünscht. Diejenigen Mittel, welche die Schleimhäute des Kehlkopfes, der Trachea, der Bronchien, des Magens etc. reizen, wollen wir hier nicht unter dem Begriffe der Phlegmerethistika mit abhandeln, sondern wir werden sie in besonderen Kapiteln später besprechen.

Wir haben bisher nur von den Veränderungen gesprochen, welche die Hautreizmittel an Ort und Stelle hervorrufen. Stets aber ist mit der lokalen Wirkung auch eine Wirkung auf die Nachbarschaft verbunden, welche zum mindesten darin besteht, dass die gereizte Stelle auf Kosten ihrer Nachbarschaft hyperämisch wird, indem per reflexum sich die Gefässe der Nachbargewebe um so mehr verengen, je mehr sich die der gereizten Stelle erweitern. Natürlich hat dies seine Grenzen; aber für die gewöhnliche Anwendungsweise und Dosierung der Hautreizmittel in der Praxis gilt es. Als eine solche Wirkung auf die Nachbarschaft muss man vielleicht auch die durch energische hautreizende Fussbäder in den weiblichen Genitalien vor sich gehenden Veränderungen ansehen. Mit grosser Energie hält sich im Volke der Glaube, dass durch reizende Fussbäder die Menstruation verstärkt, ja falls sie ganz fehlt, herbeigeführt werden kann. Richtig daran ist, dass hautreizende Fussbäder die weiblichen Genitalien etwas blutreicher machen. Weiter scheinen durch Reizung der sensibeln Nerven der unteren Extremitäten auch Uteruskontraktionen auf reflektorischem Wege ausgelöst werden zu können, namentlich falls man die Reize kräftig wählt und nicht nur auf die Füsse, sondern auch auf die Haut der Unter- und Oberschenkel ausdehnt. Verbrecherischerweise hat man dieses Mittel oft genug benutzt, um Abort herbeizuführen. Als eine weitere Wirkung der Hautreizmittel auf die Nachbarschaft ist die Thatsache zu bezeichnen, dass die Empfindlichkeit der Nachbargewebe um so mehr herabgeht, je stärker die gereizte Stelle zu schmerzen anfängt. Auf den genannten Erfahrungsthaten beruht die Lehre von der derivierenden oder ableitenden und der schmerzstillenden Wirkung der Hautreizmittel bei Muskelrheumatismus, chronischem Gelenkrheumatismus, Pleuritis, Perikarditis etc. Weiter geht in den Nachbarorganen offenbar häufig eine Resorption von Flüssigkeiten und selbst von geronnenen Ergüssen und Schwarten vor sich,

während sich dafür in dem Entzündungsherde um so mehr Gewebsflüssigkeit ansammelt. Darauf beruht die resorbierende Wirkung der Hautreizmittel bei Ergüssen, Eiteransammlungen und Schwarten in Gelenken, in der Pleura, dem Perikard, dem kleinen Becken etc.

Endlich haben fast alle Hautreize, wenn sie intensiv genug sind, auch eine Fernwirkung, namentlich auf das Gehirn, indem hier per reflexum das vasomotorische und respiratorische Centrum, sowie das Bewusstsein angeregt werden. Darauf beruht die Anwendung der Hautreizmittel bei Bewusstlosen, indem diese Mittel hier geradezu die Rolle der Excitanzen spielen können.

Kaum irgend eine Gruppe der Arzneimittel geht historisch so weit zurück als die der Hautreizmittel. Bei manchen Völkern dürfte jahrtausendlang die Pharmakotherapie fast nur in Anwendung der Hautreizmittel bestanden haben. Ganz allmählich wurden sie dann auch in den Mund und Magen eingeführt und gegen die verschiedenartigsten äusseren und inneren Leiden angewandt. Wir dürfen uns daher nicht wundern, dass es seit der Zeit der Aegypter nicht nur eine grosse Anzahl hautreizender Mittel, sondern auch viele Indikationen dafür gab. Im Mittelalter wurden unsre Mittel als *Acria* (vergl. S. 284) vielfach erwähnt und zu Beginn der Neuzeit durch aussereuropäische Drogen ins Zahllose vermehrt. Erst in den letzten Jahrzehnten hat man die entbehrlichen, gefährlichen, schwankend zusammengesetzten und die wenig wirksamen wieder beiseite zu legen angefangen, obwohl das Volk sie hie und da noch hochschätzt. Ebenso hat man die Indikationen kritisch durchgemustert und viele unrichtige beseitigt. Um einige wenige ist noch jetzt Streit, indem die alten Praktiker sie mit zäher Energie verteidigen, während die Theoretiker längst den Stab über sie gebrochen haben. Die experimentelle Entscheidung z. B. der Fragen, ob ein Hautreizmittel einen Muskelrheumatismus bessern oder ein Exsudat beeinflussen kann, ist am Tier kaum zu führen, und die Erfahrung am Krankenbette ist leider fast immer vieldeutig, namentlich wenn die Kranken, wie meistens, auch noch gleichzeitig ihre Lebensweise geändert und innere Mittel eingenommen haben.

Methodik der Untersuchung. Man trägt die zu untersuchenden Mittel in wechselnder Konzentration und in verschiedenen Vehikeln wie Wasser, Spiritus, Aether, Fett, Vaseline, Lanolin verteilt auf verschiedene Stellen der Haut von Versuchstieren, welche möglichst wenig Haare haben, auf und untersucht nach verschiedenen Zeiträumen das makroskopische und mikroskopische Verhalten der Haut, sowie das Allgemeinbefinden und die Exkrete. Manche Hautreizmittel gehen nämlich von der Haut aus ins Blut über, machen die verschiedenartigsten Intoxikationserscheinungen und werden teils durch die Niere, teils durch den Magendarmkanal, teils durch den Speichel etc. ausgeschieden. Falls das Mittel zur Resorption kommt, muss natürlich in besonderen Versuchsreihen seine Wirkung bei innerlicher und bei subkutaner Einspritzung untersucht werden.

Indikationen. Die Hautreizmittel kommen zur Verwendung:

1. Um per reflexum die Zentra der Hirnrinde und des verlängerten Markes anzuregen, falls deren Thätigkeit sehr daniederliegt, also bei Ohnmachtsanwandlungen, Kollapszuständen infolge erschöpfender Krankheiten, bei Erfrorenen,

- bei Sonnenstich, bei Vergiftung durch gehirnlähmende Gifte, wie Morphinum, Sulfonal, Chloroform etc. etc. Das gewöhnlichste Mittel für solche Fälle sind Senfpräparate.
2. Um Schmerzen der in oder unter der Haut gelegenen Organe durch Derivation zu mindern, also bei Trigemineuralgien, Interkostalneuralgien, Ischias, neuralgischen Zahnschmerzen etc. Hier sind besonders die Präparate der spanischen Fliege am Platze.
 3. Um Entzündungen unter der Haut gelegener Organe und infolge solcher Entzündungen entstandene Ausschwitzungen zu mindern oder sogar ganz zu beseitigen, also bei Pleuritis, Perikarditis, Rheumatismus muscularis, Rheumarthritis chronica etc. Hier spielt das freie Jod die Hauptrolle.
 4. Um chronische Entzündungen und Entzündungsprodukte, wie Exsudate und Schwarten, in tiefer gelegenen Organen zum Schwund zu bringen. Hierher gehören gewisse Formen der Oophoritis, Perimetritis, Parametritis, Metritis etc. Das Hauptmittel für solche Fälle bilden die Moorbäder.
 5. Um torpide chronische Hautkrankheiten trockner Art zu bessern oder zum Schwund zu bringen, wie Eczema chronicum, Ichthyosis etc. Hier spielen Solbäder und Laugenbäder die Hauptrolle.
 6. Um kalte Füße zu bessern. Hier passen Senfbäder.
 7. Um bei Nichtschwangeren die ganz ausgebliebenen Menses herbeizuführen oder die zu schwach auftretenden zu verstärken. Auch hier pflegt man Senfbäder zu verwenden.
 8. Um die Ernährung der Haut und damit die des ganzen Körpers zu fördern und dadurch teils Hautkrankheiten zu beseitigen, teils die krankhafte Konstitution in eine gesunde umzuwandeln, teils lediglich um Appetit zu machen und Schwache zu kräftigen. Hierher gehört die Behandlung der Skrofulose mit Solbädern, die der Atrophie der Kinder mit Kalmusbädern, hierher die Behandlung appetitloser, anämischer und schwacher Damen mit Stahlbädern. Auch ein Teil der Wirkung der Schwefelwasserstoffbäder bei heruntergekommenen Syphilitischen ist hierher zu rechnen.
 9. Um Giftabscheidung durch die Haut anzuregen. In dieser Beziehung deckt sich die Wirkung der hautreizenden Bäder mit der der Schwitzmittel. Vergl. S. 297.
 10. Um das schlaffe und atonische Zahnfleisch anzuregen, im Munde katarrhalischen Zuständen entgegenzuwirken etc. Hier passen die Phlegmerethistika.

Von **Formen der Darreichung** kommen zunächst Flüssigkeiten in Betracht, welche teils eingerieben, teils aufgespritzt und nur selten aufgesprayt werden. Für die Mundmittel kommen auch Gargarismata, d. h. Gurgelungen, Mundwässer und Spülwässer, zur Verwendung. Als Vehikel für die genannten Flüssigkeiten dienen Wasser, Spiritus, Chloroform, Aether, Kollodium, Paraffinum liquidum, fette Oele und ätherische Oele. Nächst den Flüssigkeiten kommen als Formen für die in Rede stehenden Mittel Linimenta, d. h. flüssige Salben, Un-

guenta, d. h. festere Salben, Pflaster, Salbenstifte, Hautleime, Pasten, Salbenmulle, Pflastermulle etc. zur Verwendung.

Die **Mittel im einzelnen** werden am besten verständlich bei folgender Einteilung.

1. Uneigentliche Mittel als Hautreizmittel. Hierher gehören zunächst mechanische Hautreize, wie wir sie S. 13—14 und S. 98—99 besprochen haben. Sie kommen für die äussere Haut und für die Schleimhaut des Mundes in Betracht. Von thermischen Reizen kann sowohl Hitze als Kälte in Betracht kommen. Ueber elektrische Reize verweise ich auf das S. 15 Gesagte; gerade als reines Hautreizmittel wird die Elektrizität übrigens nur selten verwandt. Man appliziert sie in diesem Falle mittelst des elektrischen Pinsels. Die statt spanischer Fliegen manchmal verwandte galvanokaustische Aetzung der Haut wirkt noch intensiver als Ferrum candens.

2. Aetzmittel als Hautreizmittel anzuwenden ist nicht unmöglich, aber nur bei wenigen wie bei Sabina und Thuja üblich. Selbstverständlich muss man die Konzentration geringer nehmen als zu den S. 154—156 besprochenen Aetzwecken. Ich erwähne als Ergänzung des dort Gesagten noch das bis jetzt im Emplastrum Cantharidum perpetuum enthaltene Euphorbium, ein Gummiharz, welches durch Eintrocknen des Saftes von Euphorbia resinifera in Marokko gewonnen wird.

3. Salze als Hautreizmittel kommen bei den Solbädern, Seebädern, Mutterlaugenbädern und Moorbädern in Betracht. Dabei handelt es sich nicht etwa um eine Resorption dieser Salze und nachherige Wirkung vom Blute aus, sondern lediglich um eine örtliche Wirkung auf die Haut des gebadeten Körperteiles. Von den Seebädern kommen die der Ostsee kaum in Betracht, da ihr Salzgehalt nur 1,77% beträgt, wohl aber die der Nordsee und der grossen Meere mit etwa 3% Kochsalz und 1% andrer Salze. Man kann die Seebäder auf billige Weise im Hause durch Zusatz von 4% Viehsalz (d. h. denaturiertes Kochsalz) zu gewöhnlichem Badewasser ersetzen. Begütertere werden zu gleichem Zwecke häufig in Solbäder geschickt, deren natürliche Wässer zum Bade meist noch verdünnt zu werden pflegen. Von den warmen Solbädern oder Thermalsolen sind die nachstehenden vier die bekanntesten. Sie enthalten durchweg neben Salzen auch noch reichlich freie Kohlensäure, welche zur hautreizenden Wirkung wesentlich

Bezeichnung der Thermalsole	Wärme- grad	Fixa in 1000 T.	ClNa in 1000 T.
Kissingen, Salinensprudel	18,6	14,3	11,8
„ Schönbornsprudel	18,4	15,8	9,5
Nauheim, Friedrich-Wilhelm-Sprudel	35,3	35,36	29,29
„ Grosser Sprudel	31,6	26,35	21,82
Rehme, Thermalquelle Nr. II	26,7	3,64	2,87
Soden am Taunus, Solsprudel	30,5	16,86	15,55

mit beiträgt. Zwischen den Thermalsolen und den kalten Solen steht Cannstatt bei Stuttgart, dessen Quellen eine Temperatur von 20° C. haben und 4,8—5,3 Fixa in 1000 Teilen enthalten. Die kühlen Solen teilt man in schwache, mittelstarke und starke. Ich führe S. 313 beispielsweise einige an, deren Zahl sich natürlich leicht verdreifachen liesse. Wo es sich um die Wahl eines Solbades für skrofulöse Kinder handelt, da wird man nebenbei auch auf die Lage und die Umgebungen des Bades Rücksicht zu nehmen haben. Fast dieselbe Wirkung wie die Solbäder haben die beim Publikum in hohem Ansehen stehenden Mutterlaugenbäder, wie z. B. die von Kreuznach und zahlreichen diesem ähnlichen Bädern. Die Mutterlauge, welche in Kreuznach nach dem Auskrystallisieren des Kochsalzes aus dem eingedampften Quellwasser zurückbleibt, enthält 25% Chlorkalcium, Calcium chloratum. Neben unbedeutenden Mengen von Brom- und Jodsalzen, die mit Unrecht häufig in den Vordergrund gerückt worden sind, kommen dann noch fast 3% Chlorkalium, fast 2% Chlormagnesium und 1% Chlornatrium hinzu. Die Lauge von Münster am Stein hat eine sehr ähnliche Zusammensetzung.

Nr.	Bezeichnung des kühlen Solbades	Fixa in 1000 T.	ClNa in 1000 T.
1	Cichocinek in Polen	389,9	334,1
2	Inowracław in Posen	317,8	306,8
3	Rheinfelden im Aargau	318,8	311,6
4	Ischl im Salzkammergut, Hallstätter Sole	271,6	255,3
5	Salzungen in Thüringen	265,0	256,6
6	Hall in Tirol	263,9	255,5
7	Jagstfeld in Württemberg	262,3	255,8
8	Frankenhausen in Thüringen	258,9	248,2
9	Stotternheim in Weimar	257,5	250,9
10	Aussee in Steiermark	248,7	233,6
11	Ischl im Salzkammergut, Ischler Sole	245,4	236,1
12	Gmunden in Oberösterreich	244,2	233,6
13	Arnstadt in Thüringen	237,3	224,0
14	Oldesloe in Holstein	236,8	227,4
15	Reichenhall in Bayern	233,0	224,4
16	Köstritz in Reuss	227,0	220,6
17	Elmen bei Magdeburg	53,7	48,9
18	Kösen in Thüringen	49,5	43,4
19	Rehme in Westfalen	38,4	30,3
20	Wittekind bei Halle	37,7	35,4

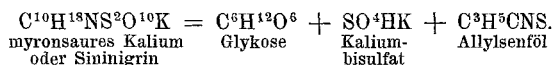
Beide Laugen sind zu Bädern für Skrofulöse, Rachitische, Hautkranke schon sehr oft mit bestem Erfolge benutzt worden. Ob der vom Kochsalz auf die Haut ausgeübte Reiz von dem durch Chlorkalcium, Chlormagnesium und Chlorkalium ausgeübten im pharmakotherapeutischen Sinne wesentlich verschieden ist, kann jedoch trotzdem zur Zeit noch nicht angegeben werden. — Die Moorbäder schliessen sich an die S. 101 besprochenen Schlamm-bäder eng an, nur dass zu der physikalischen Wirkung von über einem Zentner feinverteilter gequollener vegetabilischer Massen, welche in jedem Bade enthalten sind, noch eine chemische hinzukommt. Diese beruht auf 3% Eisenvitriol, Ferrum sulfuricum, sowie nach einigen Autoren auch noch auf 1–1,5% „freier Schwefelsäure, Phosphorsäure, Quellsäure und Modersäure“, für deren Anwesenheit in den meisten Mooren ich jedoch keine Garantie übernehmen möchte. Selbstverständlich werden die Moorbäder wie auch die Schlamm-bäder und Mutterlaugen-bäder warm (30° C.) genommen, ja unter Umständen sogar heiss. Die Dauer eines Moorbades pflegt 30 Minuten zu betragen. Neben der Moorbadewanne muss eine mit warmem Wasser gefüllte andre Wanne stehen, in welche der Patient, nachdem er sich durch Uebergiessen einigermaßen gereinigt hat, hineinstelzt, um sich weiter zu reinigen. Ein völliger Ersatz der Moorbäder durch Moorextraktbäder oder Moorsalzbäder ist undenkbar, da ja der Brei dabei vollständig wegfällt. Will man im Hause Moorbäder machen, so rühre man das warme Wasser mit feinpulvriger käuflicher Cellulose oder Kleie an und setze dem Wasser 3% seines Gewichtes von folgender Salzmischung zu: Ferrum sulfuricum siccum 300 + Natrium sulfuricum siccum 130 + Magnesium sulfuricum siccum 87 + Natrium chloratum 70. Will man auch noch freie Säure zur Wirkung kommen lassen, so würde ich statt der oben genannten Säuren empfehlen Ameisensäure (nicht über 1%) zuzusetzen. Die Hauptindikationen der Moorbäder bilden chronische Exsudate im Abdomen, Schwarten nach Oophoritis und Perityphlitis, alter Gelenk- und Muskelrheumatismus, Ischias etc. Was die Badeorte für Moorbäder anlangt, so kann man ihrer Lage nach Hochmoore und Wiesenmoore unterscheiden. Bei den mit kalkarmem Wasser gespeisten Hochmooren sind es vorzugsweise Sphagnaceen, Ericaceen, Vaccinieen, Calla, Polytrichum-, Sedum-, Saxifraga- und Drosera-Arten sowie waldartige Bestände von Pinus montana; bei den mit kalkreichem Wasser getränkten Wiesenmooren walten Cyperaceen, Ranunculaceen, Salix-, Alnus-, Betula-Arten, Equisetaceen etc. vor. Für die Wirkung ist die Unterscheidung dieser Zweiteilung jedoch ohne Belang. Viel genannt sind die Moorbäder von Franzensbad, Karlsbad, Elster. In Tönnisstein (an der Eifel) wird der Moor im Bade auch noch mit Kohlensäure imprägniert. Alle guten Moorarten sind bakterienarm.

4. Freie Säuren als Hautreizmittel hatten wir schon vorhin zu erwähnen Gelegenheit, und zwar nicht flüchtige, wie Schwefelsäure und Phosphor. Weit häufiger dienen flüchtige Säuren als Hautreizmittel, vor allen die Kohlensäure, welche den integrierenden Bestandteil der Stahlbäder bildet (vergl. S. 262) und auch vorhin bei den Thermalsolen erwähnt wurde. Neuerdings kommen mit Recht die sogenannten Bäder aus komprimierter Kohlensäure in Aufnahme, welche mittelst käuflicher durch Druck verflüssigter künstlicher Kohlensäure, die aus einer feinen Oeffnung in Wasser, Salzlösung etc. einströmt, in jeder Badeanstalt mittelst relativ einfacher Apparate herzustellen sind. Die Kohlensäure bewirkt auf der Haut ein angenehmes Prickeln und eine nachhaltige Hyperämie. — Ameisenbäder erfreuen sich beim Volke seit uralter Zeit grosser Beliebtheit als Hautreizmittel. Früher stellte man sie aus wirklichen Ameisen, *Formicae rufae contusae*, her, welche mit heissem Wasser übergossen ihre Säure an dieses abgaben. Jetzt verwendet man 5,0–10,0 der auf künstlichem Wege dargestellten reinen Ameisensäure, *Acidum formicum* HCOOH , welche auf der Haut Brennen und Rötung hervorruft, teilweise in dieselbe eindringt und zur Resorption kommt. Wo es nur auf die Reizung eines räumlich beschränkten Hautteiles ankommt, verwendet man Einreibungen von Ameisenspiritus, *Spiritus Formicarum*, welcher eine 4%ige Lösung von Ameisensäure in Spiritus vorstellt. — Als Anhang an die Säuren mag auch noch der Schwefelwasserstoff erwähnt werden, der den Hauptbestandteil der Schwefelthermen bildet und wenn überhaupt so nur eine hautreizende Wirkung entfaltet. Vergl. S. 240.

5. Alkalisch reagierende Hautreizmittel sind ebenfalls viel in Gebrauch und zwar solche mit fixen und solche mit flüchtigen Alkalien. Von ersteren nenne ich zunächst Pottasche, *Kalium carbonicum crudum*, und Soda, *Natrium carbonicum crudum*, von denen ein halbes bis ganzes Pfund einem Vollbade zugesetzt wird. Die Pottaschebäder kann man in Gegenden, wo Holz gebrannt wird, durch solche aus selbst gefertigter Pottasche, d. h. durch Holzaschebäder ersetzen. Man verwendet derartige Vollbäder bei abnormer Verdickung der Hornhaut des ganzen Körpers, also bei Ichthyosis. Nur in sehr seltenen Fällen hat man Anlass sie durch Aetzlaugenbäder, welche kleine Mengen von Kalilauge, *Liquor Kalii caustici* oder Natronlauge, *Liquor Natrii caustici*, enthalten, zu ersetzen. Die Verwendung solcher stark ätzenden und epidermiserweichenden Bäder betrifft meist nur einzelne Teile des Körpers, so bei der Onychogryphosis die abnorm verdickten Nägel. Da eine eigentliche Hautreizwirkung von den Laugenbädern nicht ausgeübt werden soll, so gehören sie streng genommen nicht hierher. Immerhin wägen sie doch hier ihre Stelle finden, da oft genug bei ungeschickter Verordnung und Anwendung derselben als Nebenwirkung eine Hautreizung bedenklichster Art dabei auftritt. Uebersättigt man die Soda- und Pottaschebäder mit Kohlensäure, so nimmt die hauterweichende Wirkung sehr ab, wohl aber bleibt die hautreizende bis zu einem gewissen Grade bestehen, da ja die Kohlensäure selbst reizend wirkt. Unter den Bädern mit alkalischer Reaktion müssen ferner die Schwefelleberbäder genannt werden, welche durch Auflösen der Polysulfide der Alkalien und des Kalciums in Wasser hergestellt werden. Die gewöhnlichsten Präparate sind Schwefelkalium, *Kalium sulfuraturn pro balneo*, und Schwefelkalcium, *Calcium sulfuraturn pro balneo*. Man braucht von beiden 50,0–200,0 zu einem Vollbade. Diese Bäder bilden einen starken Hautreiz und erweichen gleichzeitig die Epidermis. Falls man dem Badewasser Salzsäure zugesetzt, bildet sich freier Schwefelwasserstoff. Man hat diese Bäder gegen chronische Bleivergiftung, Arsenvergiftung, Quecksilbervergiftung etc. häufig empfohlen, ohne dass bis jetzt für den Nutzen ihrer Wirkung überzeugende Beweise dargethan worden wären. — Endlich sind noch die Seifenbäder zu nennen, welche hergestellt werden, indem man dem warmen Bade grüne Schmierseife, *Sapokalinus venalis*, oder geschabte Hausseife zugesetzt. Da diese beiden Seifenarten stets überschüssige Kali- bzw. Natronlauge enthalten, so reagieren diese Bäder stets alkalisch und wirken wie dünne Laugenbäder, während neutrale Seifen für die Haut indifferent sind. Man verwendet die alkalischen Seifenbäder ausser bei Hautkrankheiten, wo Borken erweicht werden sollen, zu Beginn der Schmierkur gegen Syphilis und der Schmierkur gegen Krätze, in beiden Fällen um die Haut zu reinigen, zu erweichen und zur Aufnahme von Salben gut geeignet zu machen. Seifenspiritus, *Spiritus saponatus*, ist ein beliebter Zusatz zu andern reizenden Einreibungen, wie z. B. zu Ameisenspiritus, und wird gegen

Muskelrheumatismus etc. oft verwandt. — Das flüchtige Alkali, das Ammoniak, kommt in Form der S. 68, Nr. 63—65 und 70, aufgezählten Linimente ausserordentlich häufig als reizende Einreibung zur Verwendung. Seine Reizwirkung erstreckt sich seiner Flüchtigkeit wegen rasch in die Tiefe. Es gibt wenig Laien, denen Opodeldok ein unbekanntes Mittel wäre.

6. Aetherische Oele und Kampferarten als Hautreizmittel. Wir haben über ätherische Oele im allgemeinen bereits S. 119, über ihre Anwendung als Korrigenzien S. 121—126, als Diuretika S. 290—291 und als Diaphoretika S. 299 gesprochen. Die Kampferarten wurden als Reizmittel der vasomotorischen Zentren und des Herzens S. 271 und als Excitantien S. 281 erwähnt. Von den als Hautreizmittel verwandten ätherischen Oelen ist das stärkste und wichtigste das Senföl, Oleum Sinapis, seiner Struktur nach Allylsenföl CH^3CNS , welches aus dem Samen des schwarzen Senfs, Semen Sinapis, von Brassica nigra (Crucif.) gewonnen wird. Das Pulver dieser Samen nennt man Senfmehl. Der Same enthält das ätherische Oel nicht präformiert, sondern in Form eines Glykosides, des Sininigrids oder myrnsauren Kaliums, welches durch ein ebenfalls in Samen enthaltenes Enzym, das Myrosin, bei Anwesenheit von Wasser nach folgender Formel zerlegt wird:



Rührt man daher Senfsamenpulver, mit oder ohne Zusatz von gleichen Teilen Amylum, mit lauem Wasser an, so fängt das anfangs geruchlose kataplasmaartige Gemisch sehr bald zu riechen an. In ein nicht zu dickes leinenes Tuch geschlagen und als fingerdicke Schicht auf die Haut gelegt nennt man diesen Brei Senfteig, Sinapismus. Er bleibt $\frac{1}{4}$ —1 Stunde liegen. Seine Anwendung ist beim Volke ungemein beliebt. Die Haut fängt unter der Einwirkung dieses Mittels an zu brennen und wird rot. In der besseren Praxis ersetzt man den Senfteig meist durch Senfpapier, Charta sinapisata, d. h. durch Papier, auf welches entöltes Senfpulver ohne Anwendung von Wasser aufgeklebt ist. Benetzt man die beklebte Seite mit Wasser und legt sie sofort auf die Haut, so entwickelt sich Senföl und wirkt auf die Haut wie beim Senfteig ein. Wenn alte Praktiker den Senfteig dem Senfpapier vorziehen, so hat dies seinen Grund darin, dass man bei ersterem die Wirkung um so stärker machen kann, je dicker man die Breischicht macht, während man beim Senfpapier dies nicht kann. Das freie Senföl in reiner Form entzündet die Augen durch seine Dämpfe so heftig und ist auch sonst so giftig, dass man es therapeutisch nicht verwerten kann; in 50facher spirituöser Verdünnung dagegen ist es als Senfgeist oder Senfspiritus, Spiritus Sinapis, ein sehr beliebter Zusatz zu hautreizenden Einreibungen. Auf Löschpapier gegossen ersetzt der Senfspiritus das Senfpapier. Von Senfbädern, die immer warm zur Verwendung kommen, unterscheidet man Vollbäder und Fussbäder. Beide können mit Hilfe von Senfmehl oder Senfspiritus bereitet werden. Ueber die Senffussbäder sprach ich schon S. 302 u. 311. Auf ein Vollbad braucht man ein halbes Pfund Senfmehl. Solche Vollbäder kommen z. B. bei Cholera, bei Meningitis etc. in Betracht. In Russland wird statt des schwarzen Senfs der Sareptasenf, Semen Sinapis junceae, sehr viel verwendet. Er liefert ebenfalls Allylsenföl, während der weisse Senf, Semen Sinapis albae, ein andres reizendes Senföl liefert. Ueber die Verwendung des Küchensenfes als Gewürz wird bei den Magenmitteln die Rede sein. Senfmolken, welche beim Versetzen von kochender Milch mit Senfmehl entstehen, dienten früher als Diuretikum bei Wassersucht. Die gewöhnliche Zwiebel, Bulbus Allii, von Allium Cepa (Liliac.) wird vom Volke in den verschiedensten Ländern nicht selten in Scheiben geschnitten als Hautreizmittel auf die Haut aufgelegt und wirkt durch die in ihr enthaltenen ätherischen Oele hautreizend. Die Oele bezw. die Knollen des Knoblauches, Allium sativum, und des Bärenlauches, Allium ursinum (Liliac.) werden vom Volke gelegentlich ebenfalls ähnlich wie Senföl benutzt, obwohl sie sehr unangenehm riechen. Das Knoblauchöl enthält Allylsulfid (C^3H^5) ^2S , das Bärenlauchöl Vinylsulfid (C^2H^3) ^2S . Im Orient ist Knoblauch eins der beliebtesten Ableitungsmittel. In Russland, aber auch in Deutschland ist ferner die Knolle des Meerrettigs, Radix Armoraciae von Armoracia rusticana Gärt. s. Cochlearia Armoracia L. (Crucif.) in zerriebenem Zustande ein oft mit Erfolg angewandtes Hautreizmittel, welches durch ein dem Senföl sehr nahestehendes ätherisches Oel wirkt. Eine weitere hierher gehörige Droge ist das Löffel-

kraut, *Herba Cochleariae*, von *Cochlearia officinalis* (Crucif.). Ein in derselben enthaltener Stoff liefert bei analoger Behandlung wie der Senfame ein dem Senföl verwandtes schwefelhaltiges Öl, das Löffelkrautöl, welches in Form des Löffelkrautspiritus, *Spiritus Cochleariae* als Reizmittel der Mundschleimhaut Verwendung findet. Früher galt es als ein Spezifikum gegen Skorbut. Natürlich lässt sich das Mittel auch zum Zweck der Rötung der äusseren Haut verwenden. — Ueber die hautreizenden, ja ätzenden Wirkungen des ätherischen Sadebaumöls und des Thujaöls verweise ich auf das oben Gesagte. — Das Rosmarinöl, *Oleum Rosmarini*, aus dem blühenden Kraute des vom Mittelmeer stammenden *Rosmarinus officinalis* (Labiät.) ist das wirksame hautreizende Prinzip in zwei bei den Frauen beliebten Präparaten, nämlich im *Spiritus Rosmarini* und in der Nervensalbe, *Unguentum Rosmarini compositum* s. *nervinum*. Vergl. S. 68, Nr. 57. Auch die ebendort unter Nr. 67 und Nr. 73—76 aufgezählten Mittel gehören hierher. — Ein als Zusatz zu hautreizenden Bädern für skrofulöse Kinder mit atrophischer Haut und schlechter Ernährung sehr gut geeignetes Volksmittel ist der Kalmus, *Rhizoma Calami*, von *Acorus Calamus* (Aroid.), dessen Wirksamkeit, soweit sie uns hier interessiert, auf einem Gehalte von Kalmusöl, *Oleum Calami*, beruht. Dieses besteht aus mehreren noch nicht genügend untersuchten Terpenen und kann auch recht gut als Reizmittel der Mund- und Magenschleimhaut verwendet werden. Für die Verwendung des Kalmus als Magenmittel kommt auch ein eigenartiger Bitterstoff noch in Betracht, über den später geredet werden wird. Man hängt in das Badewasser ein Säckchen mit 1—2 Pfund kleingeschnittener Kalmuswurzel oder giesst 100,0 Kalmusspiritus, *Tinctura Calami*, zu. Billiger als alle in den bisher genannten Präparaten enthaltene ätherische Oele und trotzdem als Hautreizmittel nicht unwirksam ist das Terpentinöl, *Oleum Terebinthinae*. Es wird durch Destillation aus dem als Terpentin bezeichneten balsamartigen Saft gewonnen, welcher sich beim Anbohren oder Anschneiden der Stämme verschiedener Koniferen ergiesst. Man unterscheidet nach der Herkunft französischen, österreichischen, virginischen Terpentin, die von verschiedenen Pinusarten, wie z. B. von der Schwarzföhre, *Pinus Laricio*, von der Weissföhre, *Pinus silvestris* und von der Strandföhre, *Pinus maritima* Lam. s. *Pinus Pinaster* Ayt. stammen, aber unter dem Namen *Terebinthina (communis)* zusammengefasst werden. Im Gegensatz dazu wird das von der Lärche, *Pinus Larix* s. *Larix europaea* DC., gewonnene Produkt als Lärchenterpentin, *Terebinthina laricina* s. *veneta*, bezeichnet. Die den verschiedenen Terpentinen entsprechenden verschiedenen Terpentinöle sind, wie leicht verständlich, nicht identisch und oft schon durch den Geruch von einander zu unterscheiden. Immer aber enthalten sie in reichlichen Mengen aromatische Kohlenwasserstoffe von der Formel $C^{10}H^{16}$, von denen namentlich ein Rechtspinen und ein Linkspinen zu merken sind. Nur im russischen und schwedischen Terpentinöl herrschen zwei andre Kohlenwasserstoffe von derselben Formel, Cinen und Silvestren genannt, vor. Alle Terpentinölararten wirken in gleicher Weise auf die Haut reizend und gelangen dabei zum Teil zur Resorption. Im Harn erscheinen sie der Hauptsache nach als Pinenglykuronsäuren; ein kleiner Teil wird eigenartig umgewandelt und gibt dem Harn einen veilchenartigen Geruch, während in der Expirationsluft die Kohlenwasserstoffe unverändert wieder erscheinen. Der Rückstand des Terpentins bei der Gewinnung des Terpentinöls ist das schon S. 94 und 111 besprochene Geigenharz, Kolophonium, welches aus Harzsäuren bzw. deren Anhydriden besteht und keine Reizwirkung für die Haut, ja nicht einmal für die Schleimhäute mehr besitzt. Es ist daher die Grundsubstanz in differenter Pflaster, während die terpentinhaltigen Pflaster und Salben, wie *Unguentum basilicum* (vergl. S. 68, Nr. 56), *Unguentum Terebinthinae*, *Emplastrum Lithargyri compositum* und selbst *Emplastrum adhaesivum* (vergl. S. 66, Nr. 35—36) nicht als reizlos bezeichnet werden können. In dem S. 162 erwähnten Pulvis stypticus spielt das Kolophonium nur eine physikalische Rolle. Ueber die Wirkung von Terpentin und Terpentinöl auf den Respirationstraktus wird später die Rede sein; über die Wirkung auf die Niere verweise ich auf das S. 291 Gesagte. Eine kurze Erwähnung verdienen noch die durch Terpentinöl wirkenden Bäder, von denen die Fichtennadelbäder die bekanntesten sind. Man setzt dabei dem warmen Badewasser entweder direkt Nadeln von *Pinus silvestris*, von *Abies excelsa* etc. oder ein daraus fabrikmässig hergestelltes Fichtennadelextrakt, *Extractum Abietis* oder *Extractum Foliorum Pini*, zu. Nur Spuren von Terpentinöl (neben Ameisensäure)

enthält die oft gefälschte Waldwolle, *Lana pini silvestris*, welche aus Nadeln hergestellte Holzwolle (vergl. S. 91) ist und zur Umhüllung der Extremitäten bei chronischem Rheumatismus empfohlen wird. — Der gewöhnliche Kampfer, *Camphora*, ist in Form von Kampferspiritus, *Spiritus camphoratus*, als *Linimentum ammoniato-camphoratum* und als *Linimentum saponato-camphoratum* eine beliebte reizende Einreibung, während der Gebrauch des Kampferweins, *Vinum camphoratum*, als Reizmittel ein verschwindender ist. Früher wurde dieses Mittel, namentlich bei schlecht granulierenden Wunden, häufig benutzt. Weiter kommt die reizende Wirkung des Kampfers dann noch beim Seifenpflaster (vergl. S. 66, Nr. 39), bei der Frostbeulensalbe (S. 68, Nr. 58) und bei der Nervensalbe (S. 68, Nr. 57) in Betracht.

7. Jod als Hautreizmittel. Von einer beabsichtigten spezifischen Jodwirkung auf entfernte Organe ist, wenn wir das Jod als Jodtinktur, *Tinctura Jodi*, äusserlich anwenden, kaum oder gar nicht die Rede; nur die durch seine chemische Affinität zu den Geweben der Haut bedingte nekrotisierende und entzündungserregende Lokalwirkung kommt in Betracht oder soll wenigstens in Betracht kommen. Dass oft genug bei ungeschickter Anwendung ein beträchtlicher Teil des Jods resorbiert wird und Schnupfen und Albuminurie veranlasst, ist eine Thatsache, welche den Aerzten leider recht unbekannt zu sein pflegt. Die obersten Schichten der eingepinselten Haut pflegen sich, namentlich nach mehrfachem Pinseln abzustossen. Statt der Jodtinktur wird häufig auch eine Lösung von Jod in Paraffinum liquidum oder in Kollodium (1 : 10) benutzt. Will man mittelst Jod in einer serösen Höhle oder einem Fistelgang eine zur Ausheilung neigende Entzündung hervorrufen, so verwendet man meist nicht Jodtinktur sondern die durch Auflösen von freiem Jod in Jodkaliumlösung hergestellte in ihrer Konzentration wechselnde Lugolsche Solution (1 Jod + 2 Jodkalium auf 20 Wasser). Innerlich wird freies Jod nur selten verabfolgt, so z. B. einige Tropfen von Jodtinktur unter ein Glas Wasser, bei Neigung zum Erbrechen und in Leberthran in sehr geringer Menge gelöst gegen Skrofeln. Von denjenigen Präparaten, welche Jod in fester organischer Bindung enthalten und innerlich gegeben werden, ist das Thyrojojin das wichtigste, welches bei Myxödem, Kretinismus, Fettsucht etc. Verwendung finden soll, zur Zeit aber noch zu neu ist, um eingehender darüber sprechen zu können. Ueber die äusserliche Verwendung von Jodkalium, Jodrubidium etc. siehe S. 242; über die äusserliche Verwendung von Jodoform und seinen Ersatzmitteln siehe S. 202.

8. Die Gruppe der Vesikanzien. Weitaus das wichtigste, ja für viele Aerzte das einzig in Betracht kommende blasenziehende Mittel ist das Kantharidin der spanischen Fliege, welches wir schon S. 215 und S. 292 kurz zu erwähnen hatten. Die gebräuchlichste Form seiner Anwendung ist das Spanischfliegenpflaster, *Emplastrum Cantharidum (ordinarium) s. vesicatorium*, welches ausser Wachs, Olivenöl und Terpentin 25% gepulverte spanische Fliegen enthält und davon dunkel aussieht. Selbstverständlich kommen nicht nur die ganz unwirksamen grünen Flügeldecken und die Köpfe sondern auch aller zufällig noch im Darne der Tiere befindlicher Kot mit in das Pflaster; es wäre schon längst an der Zeit gewesen die gepulverten Tiere durch die entsprechende Menge reines Kantharidin zu ersetzen. Das Pflaster, welches auf Leinwand oder Leder messerrückendick aufzustreichen ist, muss unter allen Umständen ein Fett enthalten, durch welches das Kantharidin gelöst und mit dem Hauttalg innig gemischt wird. Da durch das Pflaster die Wasserverdunstung der Haut behindert wird, so sammelt sich nach einiger Zeit auch wässrige Flüssigkeit an, welche sich mit dem kantharidindurchtränkten Hauttalg emulgiert und auf diese Weise das Kantharidin in die Tiefe führt. Gleichzeitig geht dabei das Kantharidin unter Wasseraufnahme in kantharidinsaures Alkali über, welches wasserlöslich ist und in spezifischer Weise eine vermehrte Ansammlung von Lymphe in den tieferen Schichten der Epidermis veranlasst. Durch diese Flüssigkeit wird die oberste Schicht der Epithelzellen wie eine Decke abgehoben und es entsteht eine multilokuläre Blase mit farblosem, sehr zellenarmen Inhalte. Der ganze Prozess des Blasenziehens spielt sich je nach der Dicke und der Fettigkeit der Haut binnen 6—10 Stunden ab. Trockene Haut ölt man am besten vorher ein. Da das Pflaster schlecht klebt, muss man es meist mittelst Heftpflaster und einer Binde fixieren. Ist die Blase gezogen, so entfernt man es vorsichtig, ohne die Blasendecke abzureissen, was natürlich bei gut klebendem Pflaster nicht möglich sein würde, und sticht mit einer geglähten Nadel die Blase an mehreren Stellen an. Nachdem die Flüssigkeit ausgeflossen ist, legt man mit indifferenter oder antiseptischer Salbe

bestrichene Leinwand oder Wundwatte auf, wodurch die Epitheldecke wieder angepresst und weitere Schmerzen verhütet werden. Früher entfernte man absichtlich oft die Epitheldecke und erzeugte durch weitere reizende Mittel eine langdauernde Hauteiterung. Die Form der Vesikatorpflaster ist meist eine runde (20—30 mm Durchmesser) oder streifenförmige. Letztere Form bevorzugt man, wo man einen Nerven in längerer Ausdehnung reizen will, z. B. bei Interkostalneuralgie. Als „fliegende Vesikatoren“ bezeichnet der Kliniker eine Reihe von Spanischfliegenpflastern, welche im Laufe einer Woche auf verschiedenen Stellen, z. B. der Haut über dem Nervus ischiadicus bei Ischias gelegt werden. Man vergesse dabei nie, dass ein Teil des giftigen Prinzips stets resorbiert wird und Nephritis, Entzündung der Harnwege etc. veranlassen kann. Man verschreibe daher niemals mehr als im ganzen 10,0 vom genannten Pflaster. Das viel schwächer wirkende *Emplastrum Cantharidum perpetuum*, welches nur halb so viel Kantharidin aber nebenbei noch Euphorbium (vergl. S. 312) enthält, kann tagelang liegen bleiben und hat lediglich die Bedeutung eines Zupflasters. Auch die *Tinctura Cantharidum* hat als Vesikans keine Bedeutung, wohl aber das *Collodium cantharidatum*, welches einen grünlichen Kollodiumauszug (vergl. S. 95) der spanischen Fliegen vorstellt und beim dicken Aufpinseln auf die Haut ein Häutchen bildet, unter welchem sich eine Blase entwickelt. Von Pflanzen, welche im frischen Zustande auf der Haut Blasen ziehen können und vom Volke zu diesem Behufe gelegentlich benutzt werden, seien die folgenden genannt: scharfer Hahnfuss, *Ranunculus acris*; Seidelbast, *Daphne Mezereum*; Mauerpfeffer, *Sedum acre*; spanischer Pfeffer, *Capsicum annuum*; Bleiwurz, *Plumbago*. In Frankreich sind *Thapsia*-Präparate zu ähnlichen Zwecken wie die der spanischen Fliegen officinell; sie stammen von *Thapsia garganica* (Umbellif.).

9. Die Gruppe der Pruriginanzen. Einzelne Autoren haben die Bezeichnung Pruriginanzen nur auf solche Substanzen angewandt, welche Hautjucken ohne Hautentzündung erregen; da jedoch in der Dermatologie das Wort pruriginös sehr oft auch für juckende Knötchenausschläge gebraucht wird, so scheint es mir richtiger, dass auch die Pharmakotherapie sich dieser Nomenklatur anschliesst (vergl. S. 308). Das Volk wendet als Mittel, um Juckausschläge zu erregen, häufig mechanisch wirkende Substanzen aus der S. 98—99 besprochenen Gruppe an, wie z. B. Salben mit Flussschwamm oder Brennhaaren und Linimente mit Meerzwiebelssaft (vergl. auch S. 273). Die Teilchen der Brennhaare, Kieselnadeln und die Rhaphiden bohren sich beim kräftigen Einreiben in die Haut ein und verursachen hier Reizung der Enden der sensiblen Nerven und reaktive Entzündung. Weiter können einige der schon oben genannten Aetzmittel und blasenziehenden Mittel bei gewisser Dosierung auch pustulöse, juckende Ausschläge oder ein typisches Ekzem hervorrufen, wie z. B. Kanthariden und Mezereum. Von den oben erwähnten Alkalien machen Kalilauge und Schwefelleber oft wider Willen des Arztes Ekzem. Das Gleiche gilt vom Terpentin, vom Terpentinöl, vom Senf, vom Meerrettig und vielen andern Drogen, welche ätherische Öle oder reizende Harze enthalten. Ebenso beliebt beim Publikum als gefürchtet von den Aerzten ist Arnika, *Tinctura Arnicae*, von *Arnica montana* (Compos.), ein Mittel, von welchem einer der ersten Dermatologen schon vor vielen Jahren gesagt hat: „Bekanntlich das medizinisch unnützte Ding und wahrscheinlich darum bei allen Kontusionen und frischen Wunden so oft appliziert, weil es bei einiger Konzentration beinahe auf jeder Haut kolossales Ekzem mit erbsen- bis bohngrossen konfluierenden Eiterblasen hervorruft.“ Auch das beim Volke als Einreibungsmittel beliebte Petroleum, die sogen. Pockensalbe oder Brechweinsteinsalbe, *Unguentum Tartari stibiati*, und das schon S. 14 erwähnte Krotonöl, *Oleum Crotonis*, aus den Samen von *Croton Tiglium* (Euphorbiac.) sind berüchtigte Pruriginanzen. Der moderne Arzt wird von der ganzen Gruppe dieser Mittel keinen Gebrauch machen, aber er muss von denselben Kenntnis haben, da er ihrer Anwendung und deren traurigen Folgen oft genug begegnet.

10. Die Gruppe der Phlegmerethistika des Mundes kommen namentlich bei anämischem Zahnfleisch mit Erfolg zur Verwendung. Die von ihnen hervorgerufene Reizung soll niemals bis zur Blasenbildung oder gar bis zur Eiterung gehen, sondern nur Hyperämie des Zahnfleisches machen und die sämtlichen Drüsen der Mundhöhle für kurze Zeit zu stärkerer Sekretion anregen. Sehr häufig kommt dies auf reflektorischem Wege zu stande, indem die Mittel die Enden der sensiblen Nerven der Mundschleimhaut reizen und dadurch Brennen oder Kratzen erregen. Diese Empfindung bedingt dann ihrerseits erst sekundär Vermehrung der Drüsen-

sekretion. Von Mitteln, welche oben schon erwähnt wurden, nenne ich Kampfer und Cochlearia. Ersterer wird häufig als Zusatz zu Zahnpulver gegeben; Cochlearia ist in Form des Löffelkrautspiritus ein beliebtes Mundwasser. Auch Thymol (vergl. S. 204 u. 208), Menthol und Pfefferminzöl (vergl. S. 124 u. 208) sind Reizmittel des Zahnfleisches, welche gleichzeitig antiseptisch und desodorisierend wirken. Die Wirkung der Pfefferminze auf die Mundschleimhaut ist eine ganz eigenartige. Atmet man bei geöffnetem Munde ein, so werden die mit Pfefferminzöl benetzten Schleimhautstellen blass und empfinden Kühle. Besonders bei schlechtem Geschmack im Munde und schlaffem Zahnfleisch ist dies Mittel mit Recht beliebt. Das Pfefferminzöl enthält ausser Menthol noch viele andre Stoffe wie Acetaldehyd, Isovaleraldehyd, Essigsäure, Isovaleriansäure (frei und in Estern), Pinen, Phellandren, Cineol, Limonen, Menthon, Alakton, Kadinen ($C^{10}H^{24}$). Wie weit diese vielen Stoffe eine spezifische, von der des Menthol abweichende Wirkung haben, ist noch unbekannt. Ein spezifisches Reizmittel der Mundschleimhaut ist auch die Quillajarinde, Cortex Quillajae, von Quillaja Saponaria (Rosac.) aus Peru und Chile. Man hat diese Rinde schon seit längerer Zeit als Waschholz benutzt, da sie mit Wasser schäumt und fein verteilte Partikelchen (z. B. von Schmutz) in Suspension hält. Sie enthält nämlich zwei saponinartige Glykoside, Sapotoxin und Quillajasäure, welche mit Wasser wie Seife schäumen und feine Pulver in Suspension halten. Diese Eigenschaft tritt auch bei Zusatz der Rinde zu Zahnpulver zu Tage und bedingt Schäumen und feine Verteilung des Zahnpulvers in der Mundflüssigkeit. Gleichzeitig reizen diese beiden Glykoside die Mundschleimhaut und machen dadurch Brennen, Kratzen, Hyperämie und vermehrte Sekretion. Auf 30,0 des die Grundsubstanz der meisten Zahnpulver bildenden kohlensauren Kalks (vergl. S. 99) oder der kohlensauren Magnesia verwendet man von Kampfer, Thymol und Quillajarinde nicht über 1,0, von Menthol und Pfefferminzöl nicht über 0,5. Von medizinischer Seife thut man je nach Wunsch des Patienten mehr oder weniger (1,0—5,0) hinzu. Zu reizenden Mundwässern verwendet man die Quillajarinde in Form der Tinctura Quillajae. Ueber die bei Eintritt der Quillajabestandteile ins Blut auftretenden Vergiftungserscheinungen werden wir bei den Expektoranzien reden. Die zu den Gummiharzen gehörige Myrrhe, Myrrha, bildet den wohlriechenden, rötlichen oder braunen, eingetrockneten Saft von Balsamodendron Myrrha (Burserac.) aus Südarabien und ist ein Gemisch aus Harz und ätherischem Oel. Sie schmeckt gewürzig und kratzend und ist ein beliebter Zusatz zu Mundarzneien namentlich bei schlaffem, schlecht ernährten Zahnfleisch und bei Geschwürsprozessen im Munde. Ihre Wirkung ist eine reizende und antiseptische. Als Zusatz zu flüssigen Arzneien verwendet man sie als Tinctura Myrrhae. Zwei weitere Mittel veranlassen ein sehr starkes Brennen selbst auf der äusseren Haut, so dass sie auch bei Gliederreumatismus etc. Verwendung finden können, nämlich die Tinctura Capsici und die Tinctura Spilanthi composita. Die Tinctura Capsici stammt von den Früchten des spanischen Pfeffers, Capsicum longum und Capsicum annuum (Solanac.), und wirkt durch einen Gehalt an Kapsaicin und Kapsicol. Die Wirkung besteht in Brennen und Hyperämie. Da sie bei innerlicher Darreichung auch die Magenschleimhaut betrifft, ist der spanische Pfeffer und der ihm botanisch sehr nahe stehende Cayennepfeffer auch als Stomachikum anwendbar. Die Tinctura Spilanthi composita enthält den in Spiritus löslichen Teil aus zwei Pflanzen, nämlich aus dem Kraute der Parakresse, Herba Spilanthi, von Spilanthes oleracea (Compos.) aus Südamerika und aus der Bertramwurzel, Radix Pyrethri, von der deutschen Bertramwurzel, Anacyclus officinarum, und von der römischen Bertramwurzel, Anacyclus Pyrethrum (Compos.). Die wirksamen Prinzipien aller drei Pflanzen sind nicht genügend untersucht; jedoch scheint es sich bei den letzten beiden um ein stark reizendes Harz, Pyrethrin genannt, und um ein in allen drei Drogen enthaltenes ebenfalls reizendes piperinähnliches Alkaloid zu handeln.

Die Stoffe der letzten Untergruppe rechnete man früher sämtlich zur Gruppe der Acria, die letzten auch wohl zu der der Salivantia, Sialogoga oder Ptyalogoga, da sie zur vermehrten Bildung von Speichel (saliva, σάλος, πύαλον) Anlass geben. Vergl. über andre Speichel vermehrende Mittel S. 240 Nr. 5 und S. 300 Nr. 8. Die Vermehrung des Speichels kommt bei den Acria auf reflektorischem Wege zu stande, während beim Pilokarpin und den ihm ähnlich

wirkenden Alkaloiden eine primäre Reizung der Speichelnerven vorliegt. Eine dritte Gruppe von Stoffen wirkt dadurch speicheltreibend, dass die zu ihr gehörigen Stoffe in den Speichel übergehen. Hierher gehört z. B. das chlórsäure Kalium.

D. Lokale Anästhetika.

Definition und Wirkungsweise. Die in Rede stehenden Mittel, deren Name sich von *ἄνεσ*, ohne, und von *αἰσθάνομαι*, ich empfinde, ableitet, und die wir daher im Deutschen als Mittel die Haut unempfindlich zu machen bezeichnen können, stehen im Gegensatz zu den Hautreizmitteln. Während nämlich die letzteren die peripheren Enden der sensibeln Nerven reizen, handelt es sich hier um eine Herabsetzung der Erregung dieser Nervenenden. Diese Herabsetzung kann eine primäre sein oder sie kann erst auf ein vorausgehendes Reizungsstadium folgen. Mittel der ersten Art nennt man echte oder primäre, lokale Anästhetika, Mittel der letzten Art unechte oder dolorose oder sekundäre Anästhetika (von dolor, Schmerz). Es ist leicht einzusehen, dass die Anaesthetica dolorosa ohne scharfe Grenze in die Mittel der vorigen Gruppe übergehen. Die Anästhesie der Haut kann natürlich auch in zentraler Lähmung der Empfindungsganglien des Gehirns und Rückenmarkes ihren Grund haben. Diese Form der Anästhesie geht uns aber hier noch nichts an; sie wird in einem späteren Kapitel besprochen werden. Um das Zustandekommen der lokalen Anästhesie recht zu verstehen, müssen wir uns vergegenwärtigen, dass in der Haut jetzt dreierlei spezifische Nervenapparate angenommen werden, einer für die Wahrnehmung von Wärme, ein zweiter für die von Kälte und ein dritter für die Druckempfindung, dem gleichzeitig auch das Lokalisationsvermögen zukommt. Schmerz kann von allen drei Nervenarten übermittelt werden, und darum erfordert die Anästhesierung der Haut die Lahmlegung aller drei Nervenarten gleichzeitig. Bei den zugängigen Schleimhäuten liegen die Endorgane dieser drei Nervenarten so oberflächlich, dass beim Aufpinseln einer neutralen wässrigen Lösung eines Anästhetikums, selbst wenn dieses nicht flüchtig ist, rasch ein Vordringen desselben bis an die Endorgane und eine Lahmlegung derselben eintritt. Bei der äusseren Haut dagegen hindern die verhornten oberen Schichten des Epithels das Eindringen, wofern das Mittel nicht flüchtig ist oder die Haut entzündlich verändert. Bei der Anwendung von indifferenten Stoffen zur Anästhesierung beliebiger Stellen der äusseren Haut muss man daher das Mittel subkutan oder mindestens perkutan einspritzen und, wenn möglich, die rasche Wegspülung desselben durch den Blut- und Lymphstrom durch eine die Zirkulation hemmende Binde zu verhindern suchen. Einige für die äussere Haut und für das Zahnfleisch gelegentlich verwandte Mittel unserer Gruppe wirken nicht pharmakologisch sondern physikalisch, indem sie durch ihre rasche Verdunstung die Haut bis auf den Gefrierpunkt abkühlen und dadurch die Nerven leitungsunfähig machen. Wofern diese starke Abkühlung sich nur auf eine kleine Hautstelle bezieht und nur für eine Minute vorzuhalten hat, ist gegen diese im Grunde

	Seite
3. Zusammenhaltende	96
4. Dilatierende	97
5. Kratzende	98
6. Kühlende	100
7. Feuchte Wärme übertragende	100
II. Vehikel.	
1. Wässrige Vehikel	102
2. Alkoholische Vehikel	102
3. Aetherische Vehikel	102
4. Schleimstoffe als Vehikel	102
5. Eiweissstoffe als Vehikel	103
6. Fette und Oelarten als Vehikel	103
7. Cetyläther der höheren Fettsäuren als Vehikel	109
8. Wachse und wachsartige Substanzen als Vehikel	109
9. Cholesterinäther der Fettsäuren als Vehikel	109
10. Kohlenwasserstoffe als Vehikel	110
11. Neutrale Seifen als Vehikel	111
12. Harze und Pflastersubstanzen als Vehikel	111
13. Pillenvehikel	112
III. Korrigenzen und kosmetische Mittel	
A. Farbstoffe	112
1. Rote	112
2. Nicht rote	114
B. Geschmacksverbesserungsmittel	116
1. Süsstoffe	116
2. Nicht süsse Stoffe	118
C. Wohlgerüche	119
1. Rosenartige	121
2. Nicht rosenartige	123
IV. Nutrienzen und diätetische Mittel	
A. Allgemeine Massnahmen	127
B. Verdauende Enzyme	131
C. Eiweisshaltige Nahrungsmittel und Nährpräparate	133
1. Milch und Milchpräparate	133
2. Fleisch und daraus gewonnene Präparate	134
3. Eier und Präparate daraus	138
4. Pflanzliche Eiweisspräparate	138
D. Fetthaltige Nahrungsmittel und Nährpräparate	139
E. Kohlehydrate als Nährmittel	141
1. Zuckerarten als Nährmittel	141
2. Stärkemehlhaltige Nahrungsmittel	142
3. Stärkemehlähnliche Kohlehydrate	143
4. Bestandteile pflanzlicher Zellwandungen	144
Zweite Abteilung: Pharmakotherapeutische Mittel, deren	
Wirkung nicht an ein bestimmtes Organ gebunden ist	146
I. Sogenannte Tonika	146
II. Aetzmittel	148
III. Lokale Blutstillungsmittel	157
IV. Häutchenbildner	162

	Seite
V. Echte Gegenmittel	176
A. Chemisch wirkende Gegenmittel	177
B. Pharmakologisch wirkende Gegenmittel	180
C. Immunisierend wirkende Mittel	180
D. Als Organersatz wirkende Antidote	185
VI. Antiphlogistika	187
VII. Antimikrobische Mittel	190
A. Mittel gegen Wundeiterung	194
B. Mittel gegen Mikroben in Körperhöhlen	208
C. Antituberkulosa	212
D. Mittel gegen mikrobisches Fieber	216
VIII. Antisyphilitische Mittel	233
IX. Antidyskrasische Mittel	243
A. Mittel gegen die Zuckerkrankheit	244
B. Mittel gegen die Fettsucht	246
C. Mittel gegen die Gicht	247
Dritte Abteilung: Pharmakotherapeutische Mittel, deren	
Wirkung an ein bestimmtes Organ oder Organsystem	
gebunden ist.	
I. Mittel, deren Wirkung sich auf die Knochen erstreckt	249
II. Mittel, deren Wirkung sich auf das Blut und die blutbildenden	
Organe erstreckt	252
A. Antileukämische Mittel	253
B. Antichlorotische Mittel	255
III. Mittel, deren Wirkung sich auf das Gefäßsystem und das Herz bezieht	265
A. Mittel, welche den Blutdruck und die Zirkulationsgeschwindig-	
keit steigern	265
B. Mittel, welche den Blutdruck und die Zirkulationsgeschwindig-	
keit herabsetzen	274
IV. Anregungsmittel der Gehirnthätigkeit	276
V. Harntreibende Mittel	282
VI. Hautmittel	293
A. Schweisstreibende Mittel	293
B. Schweisswidrige Mittel	302
C. Hautreizmittel	307